HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

6254

Exchange

May 18, 1931.

Verhandlungen

der

Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher.

Fünf und dreissigster Band.

Mit 37 Tafeln.

Dresden, 1870.

Druck von E. Blochmann und Sohn.

Für die Akademie in Commission bei Fr. Frommann in Jena.

MAY 18 1931

NOVORUM ACTORUM

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE GERMANICAE NATURAE CURIOSORUM.

TOMI TRICESIMI QUINTI, SEU DECADIS QUARTAE TOMI SEXTI.

CUM TABULIS XXXVII.

DRESDAE, MDCCCLXX.

EX TYPOGRAPHIA E. BLOCHMANN ET FIL.

PRO ACADEMIA IN COMMISSIONE FR. FROMMANNI A JENA.

GUILELMO I.

BORUSSORUM REGI AUGUSTISSIMO POTENTISSIMO

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE GERMANICAE NATURAE CURIOSORUM

PROTECTORI SUPREMO, AMPLISSIMO, CLEMENTISSIMO

HOC TRICESIMUM QUINTUM NOVORUM ACTORUM VOLUMEN

SACRUM ESSE DESPONSUMQUE

VOLUMUS.

Inhalt des XXXV. Bandes.

Leopoldina, Heft VI.

No. 11.

Seite

Die 42. Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte 93
Dr. Dursy's Werk: Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes des Menschen . . . 97
Mineralogische Notiz 97
Fünfzigjähriges Doctor-Jubiläum des Geheimenrath Dr. Ehrenberg in Berlin . . 98
Desgleichen des Herrn Geheimen Oberbergrath Berghauptmann Dr. Nöggerath in Bonn 99
Gestorbene Mitglieder der Akademie 99
Vermehrung des Fonds der Akademie 99
Eingegangene Bücher und Zeitschriften 100

No. 12.

Erinnerung von C. G. Carus an Carl Friedrich Philipp von Martius 103
Fünfzigjähriges Jubiläum des Herrn Prof. Dr. Joh. Evangelist Purkynje in Prag . 111
Neu ernannter Director Ephemeridum 112
Neu aufgenommene Mitglieder der Akademie 112
Gestorbene Mitglieder der Akademie 113
Eingegangene Bücher und Zeitschriften 113
Bücher-Anzeigen 115

Abhandlungen.

I. **Bemerkungen über die Arten der Gattung Dermaleichus.** *Koch.,* von Dr. R. Buchholz . . . . . S. 1—56. Taf. I—VII.

II. **Beiträge zur Orchideenkunde,** von Dr. H. G. Reichenbach fil. Adj. d. K. L.-C. d. A. . . . . S. 1—19. Taf. I—VI.

III. **Ueber Ophrys insectifera** *L.* (part.), von J. Traherne Moggridge . . . . . S. 1—16. Taf. I—IV.

IV. **Ueber die Geschlechtsverhältnisse bei den Compositen,** von Dr. Fried. Hildebrand . . . . . S. 1—104. Taf. 1—VI.

V. **Ueber Entwickelung und Bau des Gehörlabyrinths,** von Prof. Dr. Arthur Böttcher . . . . . S. 1—203. Taf. I—XII.

VI. **Zur Entwickelungsgeschichte der Victoria regia** *Lindl.,* von C. F. Seidel . . . . . S. 1—26. Taf. I—II.

VII. **Ueber das Vorkommen der Lungenschwindsucht** (Phthisis pulmonum), von Med.-Rath Dr. Küchenmeister, M. d. K. L.-C. d. A. . . . . S. 1—44. Mit 14 Tab.

Die **LEOPOLDINA** erscheint in Heften zu 15 Nummern, jedes Heft kostet 1 Thaler.

NUNQUAM OTIOSUS.

LEOPOLDINA

AMTLICHES ORGAN
DER
KAISERLICHEN LEOPOLDINO-CAROLINISCHEN DEUTSCHEN AKADEMIE DER NATURFORSCHER

HERAUSGEGEBEN UNTER MITWIRKUNG DER ADJUNCTEN VOM PRÄSIDENTEN
Dr. C. G. Carus.

№ 11. **Heft VI.** December 1868.

INHALT.

I. Amtliche Mittheilungen:

1. Die zweiundvierzigste Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte betreffend.
2. Jubiläum von Ehrenberg und Nöggerath.
3. Abgang und Sterben von Mitgliedern.
4. Vermehrung des Fonds der Akademie:
   a. Durch Regierungen.
   b. Durch Mitglieder.

II. Wissenschaftliches:

Dr. Dursy's Werk: Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes des Menschen etc.

Mineralogische Notiz.

III. Anzeigen fremder Preisfragen. Vacat.

IV. Eingegangene Bücher und Zeitschriften.

V. Bücher-Anzeigen. Vacat.

I. Amtliche Mittheilungen.

In der Geschichte der K. Leopoldino-Carolinischen Akademie wurde das Jahr 1868 merkwürdig dadurch, dass in ihm in der Zeit vom 18. bis 24. September in Dresden zum zweiten Male, und zwar im Ganzen die 42. Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte abgehalten und dabei das hier am Orte durch Mitwirkung der Gnade und Munificenz Sr. Majestät des Königs der Akademie erworbene Grundstück

und die daselbst neu aufgestellte und catalogisirte Bibliothek von der in diesem Jahre besonders zahlreich zusammengetretenen Versammlung (1132) in Augenschein genommen werden konnte.

Bereits in der vorjährigen 41. Versammlung zu Frankfurt a. M. war der Präsident der Akademie, der Geheime Rath Dr. C. G. Carus zum ersten Geschäftsführer der diesjährigen Versammlung erwählt, und ihm seiner hohen Jahre und jetzt leidenden Gesundheit halber, der Hofrath, Prof. der Mathematik, Dr. Schlömilch, als berühmter Mathematiker und rüstiger und praktischer Mann als zweiter Geschäftsführer beigegeben worden.

Es wurde übrigens mehrere Wochen und Monate zuvor ein ziemlich zahlreicher Comité gebildet, welcher sich im Hause des Präsidenten, Geheimen Rath Dr. Carus versammelte und alle nöthigen Vorbereitungen so zweckmässig discutirte, dass es gelang, die Versammlung zu einer der wohlgelungendsten zu machen.

Der Herr Präsident (durch sein Befinden am Selbstvortragen seines Festgrusses behindert) hatte den Festgruss, welchen er der Versammlung vorbereitet hatte, an der Spitze des Tageblattes abdrucken lassen, während Se. Excellenz Herr Staatsminister v. Nostiz-Wallwitz, Herr Oberbürgermeister Pfotenhauer und Herr Hofrath Prof. Schlömilch ihre mit vielem Beifalle aufgenommenen Begrüssungen mündlich vortrugen, woran dann sogleich die beiden ersten Vortragenden (Herr Professor Dr. Bruhns aus Leipzig über „die neuesten Himmelserscheinungen", und Herr Professor Dr. Virchow aus Berlin über „den naturwissenschaftlichen Unterricht"), sich anschlossen.

Der Festgruss des Präsidenten, als im Namen der Leopoldino-Carolinischen Akademie entworfen, wird deshalb hier ebenfalls wiedergegeben.

Alles Uebrige über die Thätigkeit dieser 42. Versammlung findet man ausführlich in dem Tageblatte der Versammlung.

Festgruss.

Den 18. September 1868.

„Die Geschichte der Wissenschaft, wie die politische Geschichte der Völker haben beide einen grossen organischen Gang, berühren in diesem beide sich vielseitig; und finden wechselsweise ihre prägnantesten Epochen bezeichnet durch Individuen höherer Ordnung, durch Urgeister, welche im glücklichen Falle die Richtung derselben gegen das höchste mächtig zu fördern vermögen, im unglücklichen Falle dagegen auch (wenigstens für eine Zeit lang) diesen Strömungen Haltpunkte zu setzen, ja ihnen sogar hie und da eine temporäre Umkehrung zuzumuthen oder anzuweisen im Stande sind.

Beide, die Geschichte der Wissenschaft sowohl, als die der Völker lassen manche Vergleichung zu mit dem Laufe grosser Ströme; denn, wie der Ursprung der letzteren nur aus der Höhe der Atmosphäre, und in den von dort stammenden wässrigen Niederschlägen gesucht werden muss, auf Erden aber häufig sich in Nebel und mystisches Dunkel verbirgt, so verbergen uns auch ungeheure Zeiträume und Mangel aller eignen Erfahrung, den Ursprung und die ersten Fortschritte, sowohl der Menschheit, als der Wissenschaft, aber überall bleibt nur das Eine uns gewiss, dass Einsicht und Eigenwille des Menschen allein nie ausreichen können, so grosse Momente zu erklären oder dass ohne besondere Einwirkung eines Höhern und Göttlichen, nicht die Rede sein könne weder vom Entstehen und culturgeschichtlicher Entwicklung der Menschheit, noch vom Zustandekommen und Fortschreiten irgend einer Wissenschaft an und für sich.

Was aber somit gesagt werden durfte von dem Ursprunge aller dieser Strömungen aus der Höhe, wird in umgekehrter Richtung nun auch gesagt werden müssen von Vollendung und letztem Endziele derselben in der Tiefe. Denn, wie alle Bäche in Flüsse, und zuletzt alle Flüsse und Ströme ins Meer, in das alte vielverzweigte Becken des Oceans sich ergiessen, von dem sie dann als Dunst wieder aufsteigen, um in endlichem Wechselgange immer wieder neue Niederschläge zu bedingen, so wird auch für menschliches Leben, Wissen und Thun erst die Einigung aller Kräfte, und das gesellige Zusammenwirken aller, durch gesteigertes Wissen von Gott und Natur erleuchteten, und durch echte Bruderliebe erwärmten und erhobenen Individuen, zur höchsten Aufgabe und zum schönsten Berufe einer Menschheit, welche ja stets um so machtvoller, freier und grösser sich empfinden muss, je vollkommener sie diese grossartige Aufgabe löst, und je mehr sie diesem ihrem höchsten Berufe entspricht.

Wie daher schon im Alterthume der ägyptische Priester am Nilmesser das ewige Steigen und Fallen des befruchtenden Stromes, Jahr ein Jahr aus, zu messen und zu verzeichnen pflegte, so steht jetzt der denkende Forscher am Strome der Geschichte der Menschheit und Wissenschaft, um auch dessen Schwellen und Sinken fortwährend sorglich zu beachten und regelmässig einzutragen.

Gesegnet dann Er, wenn es ihm oftmals gelingt, nicht auf blutigen Feldern des Todes, sondern auf palmenreichen Gefilden wechselseitig sich unterstützender und kräftigender Nationen, leuchtende Merkzeichen an solchen Flüssen aufrichten zu können, theils für immer vollständigere Ueberwindung von Irrsal, Lüge und moralischer Verderbtheit, theils für Entdeckung neuer grosser Wahrheiten der Wissenschaft und rastlos fortschreitenden Sieg alles Rechten, Guten und Edlen im Leben. — Und ein solches Merkzeichen im grossen und guten Sinne gewährt es denn auch, wenn wir uns heute dankbar daran erinnern, wie am Zeitstrome des Jahres 1821 einst der Gedanke des

genialen Oken, angeregt durch die in der Schweiz schon mehrjährig gehaltenen Naturforscher-Versammlungen, zum ersten Male in der Isis laut wurde, und ähnliche allgemeine Versammlungen, jedoch diesmal der Naturforscher **und** Aerzte, für ganz Deutschland, forderte, ja dieselben im Herbste 1822 in Leipzig, als dem Centralpunkte des deutschen Buchhandels zum ersten Mal wirklich ins Leben rief.

Nur Wenige waren es damals, welche die ganze Tragweite von Oken's Aufruf und die reiche Mannigfaltigkeit und Schwere der von hier aus ans Licht tretenden Gedanken sogleich zu ahnen vermochten! — Ein einziges kleines Zimmer der Leipziger Pleissenburg (vielleicht der Lage nach ähnlich dem, in welchem Luther einst für seine freie Glaubensüberzeugung den Wortkampf mit Eck durchfocht) umfasste damals bequem die einzelnen Leipziger und die wenigen von auswärts eingetroffenen Aerzte und Naturforscher; aber eben die durch diese Einfachheit wesentlich mit bedingte Lebendigkeit und Herzlichkeit des Ganzen hatte bei mir, und gewiss ebenso bei manchen Andern einen besonders lieben und unvergesslichen Eindruck zurückgelassen.

Bekannt ist es dann freilich, wie schnell in den nächsten Jahren die Zahl der Theilnehmer an diesen Versammlungen, die Reichhaltigkeit und Mannigfaltigkeit der Vorträge, und die Bedeutung des Ganzen anwuchs; wie unter Alexander v. Humboldt's Einflusse die Theilung in Sectionen hinzutrat, ja wie bald alle uns benachbarten Nationen Aehnliches unter sich gleichfalls aufzurichten bestrebt wurden und verwirklichten.

Und so kehrte auch in Deutschland, gleichsam als Zeichen alter Anhänglichkeit, die Versammlung schon 1826 nach Sachsen, und zwar nach Dresden, zurück, nach Dresden, allwo wir sie heute nach 42 Jahren, unter der Regierung eines allverehrten und vielgelehrten weisen Königs abermals zu empfangen das besondere Glück haben.

Mit den eigensten Gefühlen begrüsse ich daher gegenwärtig hier zum zweiten im Ganzen aber für mich zum sechsten Male, diese so echt deutsche Versammlung! sie, die ich einst noch klein entstehen sah, und die sich jetzt so reich und schön vor meinen Augen entfaltet hat; ich begrüsse sie im Namen einer Stadt, die oft als Elbflorenz gefeiert wurde, dieweil sie gleich dem Florenz am Arno seit Jahrhunderten sich viele und mannigfaltige Verdienste um Kunst und Wissenschaft erworben hat; ich danke somit den Männern in Frankfurt, welche vor einem Jahre die Wahl nochmals auf Dresden gelenkt haben; ja ich danke denselben auch noch persönlich, dass sie meiner hierbei gütig gedenken wollten, und möge es mir möglich werden, trotz meiner hohen Jahre und einer tief erschütterten Gesundheit, mindestens einigen der schönen mir auferlegten Pflichten, so wie ich wünschte, Genüge zu thun! Sei demnach Ihr Eintritt in diese zu Ihren Ehren festlich geschmückten Räume ein glücklicher und gesegneter, nur reiche und inhaltschwere Erinnerungen zurücklassender!

Möge aus ihren bevorstehenden Arbeiten und Vorträgen nur Gewichtiges und Fruchtbares für das Culturleben der Gegenwart, wie für das Fortschreiten der Wissenschaft hervorgehen! und mögen diese schönen friedlichen Gefilde gleich denen unseres gesammten deutschen Vaterlandes, von nun an bis auf späteste Zeiten, vor allen störenden und verwüstenden Einflüssen und Ergebnissen nachhaltig und gnädig bewahrt bleiben!"

Carus.

II. Wissenschaftliches.

Einen der letzten Eingänge bei unserer Akademie bildet die eben erschienene Schrift „Zur Entwickelungsgeschichte des Kopfes des Menschen und der höheren Wirbelthiere von Dr. Emil Dursy. Mit Holzschnitten und einem Atlas in 4° von neun Kupfertafeln mit erklärendem Texte. Tübingen 1869."

Unser geehrter Herr College Dr. Hugo von Mohl begleitet dieses trefflich ausgestattete Werk mit folgenden Worten seines Schreibens an den Unterzeichneten: „Obgleich der thierischen Anatomie ferne stehend, hatte ich doch vielfache Gelegenheit mich von der ausgezeichneten Schönheit der vom Verfasser verfertigten Präparate und von der grossen Hingebung, mit welcher sich derselbe den Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere unter mannigfach nicht günstigen äusseren Verhältnissen widmet, zu überzeugen."

Und auch mich lässt, bei einer genauen Durchsicht dieser Arbeit, über einen Gegenstand. der mich in früheren Jahren sehr viel beschäftigt hat, die Genauigkeit dieser Darstellungen ganz in gleicher Weise urtheilen, obwohl freilich die Methode blos durch senkrechte Durchschnitte das Fortschreiten der Gestalt des Schädels und Hirns zu schildern immer manche Unvollkommenheiten behält, Unvollkommenheiten, welche sich eigentlich nur durch eine Reihe vergrösserter sauberer Modelle der embryonischen Schädelwirbel nebst der von ihnen umschlossenen Hirntheile würde vermeiden lassen.

Jedenfalls ist Herr Dr. Dursy als einer der tüchtigsten neueren Arbeiter über diesen Gegenstand zu betrachten und ich werde nicht verabsäumen, denselben in nächster Zeit zu ersuchen, das Diplom der Mitgliedschaft an unserer Akademie anzunehmen und uns dann auch fernerhin mit ähnlichen ausgezeichneten Arbeiten zu erfreuen.

Uebrigens ist noch besonders zu bemerken, dass auch zahlreiche Conturen von einzelnen Stadien der Entwicklung des inneren Kopfbaues in den Text aufgenommen sind und dadurch die Deutlichkeit nicht wenig gefördert wird.

Carus.

Herr Dr. G. Tschermak, jetziger Director des k. k. Hof-Mineraliencabinets in Wien, theilt die Nachricht mit, dass ihm nach dem Ableben des Herrn Dr. Hörnes

die Direction des genannten Instituts übertragen worden ist, und bittet alle Fachgenossen und Freunde der Wissenschaft, welche mit dem k. k. Hof-Mineraliencabinet im Verkehre stehen, diesen Verkehr zum Nutzen der Forschung aufrecht zu erhalten und zu erweitern, und stellt die Bitte durch freundliche Zusendungen die Vergrösserung des Museums ermöglichen und die Arbeiten der daselbst beschäftigten Fachgenossen unterstützen zu wollen, wobei er die Versicherung beifügt, dass er stets bereit sein wird, allen Vorständen ähnlicher Museen und allen Fachmännern überhaupt in gleicher Weise förderlich zu sein.

Fünfzigjähriges Doctor-Jubiläum

des allverehrten Mitgliedes unserer Akademie, des Herrn Geheimen Rathes

Dr. **Chr. Gottfr. Ehrenberg** zu Berlin,

am 5. November 1868.

Zu dieser Feier liess das Präsidium durch sein Mitglied, Herrn Professor Dr. Reichert in Berlin folgende Votivtafel überreichen:

Q. D. B. V.

VIR ILLUSTRISSIME

COLLEGA CANDIDISSIME

CHRISTIANE GODOFREDE EHRENBERG

ACADEMIA NATURAE CURIOSORUM LEOPOLDO-CAROLINA CAESAREA

ex quo Tu juvenis acta societatis augere scriptis et ornare incepisti, protinus Te firmo pede progredientem per selectos scientiae campos ejusque fastigium adscendentem continuo animi adfectu prosecuta est. Eximia indole naturae beneficio praeditum ejus met ipsius acerrimum indagatorem studio nunquam intermisso privatum pro aliquantum acie oculorum at prosperrima manu denuo participem aeternae lucis universa quae movet Te licet retro spectare in vitam fortissimo animo ac mira *ENEPTEIA* cum summo fructu scientiae transactam. Aristotelis instar propitia Minerva longe peregrinatus, magna molitus, profunda scrutatus Tuis oculis discernere atque aperire valebas, quae ceteris occulta manebant, innato veri desiderio Tuo ingenio dux aliis atque viae monstrator. Hanc Tibi raram inter mortales virtutem eo die quo ante X lustra doctoris gradum acquisivisti sinceris verbis lubenter congratulantur

ACADEMIAE NATURAE CURIOSORUM LEOPOLDO-CAROLINAE CAESAREAE

PRAESES ADJUNCTI ET SODALES

Dresdae die V. m. Novembris anni MDCCCLXVIII.

L. S.

In gleicher Weise erhielt bei Gelegenheit des fünfzigjährigen Jubiläums des Herrn Geheimen Oberbergraths, Berghauptmann und Professor Dr. Nöggerath, Adjunct unserer Akademie in Bonn, ein Gratulationsschreiben.

3. Gestorbene Mitglieder der Akademie.

Im Juli 1868: Dr. Carl Friedrich Theodor Krause, Königl. Hannov. Obermedicinalrath und erster Dirigent des Königl. Ober-Medicinal-Collegiums, Professor der Medicin und Anatomie an der chirurg. Schule, sowie Mitglied der Königl. ärztl. Prüfungsbehörde zu Hannover. Aufgenommen am 3. Aug. 1838, cogn. Fabricius ab Aquapendente.

Am 29. August 1868: Dr. Christ. Friedrich Schönbein, Professor der Chemie und Director des chemischen Laboratoriums zu Basel. Aufgenommen am 15. Aug. 1858, cogn. Berth. Schwarz.

Am 4. September 1868: Dr. Eduard Friedrich Poeppig, Professor der Zoologie, Vorsteher der Naturhistorischen Sammlung und Director des botanischen Gartens an der Universität zu Leipzig. Aufgenommen am 3. August 1834, cogn. Hernandez II.

Am 4. November 1868: Dr. Moritz Franz Joseph Hörnes, Vorstand des k. k. Hof-Mineraliencabinets, Vicepräsident der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien. Aufgenommen am 16. September 1856, cogn. v. Born.

Im November 1868: Dr. Anton Bartholomäus Clot-Bey, ehemaliger Minister des Vicekönigs von Egypten, Generalstabsarzt der Armee und Marine in Cairo und Generalinspector des Medicinalwesens in Egypten. Aufgenommen am 25. Juni 1834, cogn. Oribasius V.

4. Vermehrung des Fonds der Akademie.

a. Durch Regierungen.

Seine Königliche Majestät Ludwig II., regierender König von Bayern hat nach Uebergabe des 34. Bandes der Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie, durch den Königl. Bayerischen Gesandten und Minister, Herrn Grafen von Reigersberg hier, unterm 15. November d. J. abermals huldreichst zu gedenken beschlossen und dem Fonds der Akademie 300 Gulden auszahlen lassen, mit dem Bemerken, dass eine gleiche Summe auch im Jahre 1869 an die Akademie ausgezahlt werden soll.

b. Durch Mitglieder.

Herr Dr. med. Ludwig Alfred Fiedler, Medicinal-Assessor und Prosector am Stadtkrankenhause zu Dresden hat nach Empfang des Diplomes als Mitglied der Letztern als Nummus aureus 1 Ducaten eingesandt.

Ebenso hat Herr Professor Dr. Sandberger in Würzburg nach Empfang des Diploms 5 Thlr. als Nummus aureus eingesendet.

IV. Eingegangene Bücher und Zeitschriften.

Bis December 1868 gingen für die akademische Bibliothek ein:

The Transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXVI. P. 1. London, 1868. 4.

The Journal of the Linnean Society of London. Zoology Vol. IX. und X. Nr. 36—42. 8. Botany Vol. IX. und X. Nr. 40—47. 8. Proceedings. Session 1866—67. List of the Linnean Society of London. 1867. 8.

Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaft in Wien. (Mathemat. naturwissenschaftliche Klasse.) Bd. 27. Wien, 1867. 4.

Sitzungsberichte. I. Abth. Bd. LVI. Heft 3—5. 1867. 8. II. Abth. Bd. LVI. Heft 3—5. 1867. 8.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1868. Nr. 1. 2. 8. Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1868. Nr. 1—10. 8.

Report of the Superintendent of the United States coast survey etc. During the Year 1863—65. Washington, 1866/67. 4.

Report on epidemic cholera and yellow fewer in the U. S. army during 1867. Circular Nr. 1. Washington, 1868. 4.

Monthly report of the Departement of agriculture for the Year 1866 and 1867. Washington, 1867/68. 8.

Mémoires de l'Académie impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. T. XVI. 1866—67. Mémoires et arts de Lyon. (Classe des lettres) T. XIII. 1866—68. 8.

Bulletin de la Societe impériale des naturalistes de Moscou. Année 1867. Nr. 4. Année 1868. Nr. 1. 8.

Upsala universitets Årsskrift. 1866/67. 8.

Schriften der Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 8. Jahrg. 1867. 1. und 2. Abtheilung. Königsberg, 1867. 4.

Schriften der Universität zu Kiel, aus dem Jahre 1867. Bd. XIV. Kiel, 1868. 4.

Memoirs of the geological survey of Indica. Nr. 1—4. Calcutta, 1867. 4.

Memoirs of the geological survey of India. Vol. VI. p. 1. und 2. 8.

Memoirs, presented of the California Academy of Sciences. Vol. I. p. 2. San Francisco, 1868. 4.

Proceedings of the California Academy of Sciences. Vol. III. p. 4. 1867. 8.

Transaction of the Zoological Society of London. Vol. VI. p. 5. London, 1868. 4.

Proceedings of the Zoological Society for the Year 1867. P. 3. 8.

Der Zoologische Garten. Zeitschrift etc. IX. Jahrg. 1868. Nr. 1—6. Frankfurt a. M., 1868. 8.

Bulletin de la Société Géologique de France. Tome XXV. Nr. 1. 2. 3. Paris, 1868. 8.

Nobbe. Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. 1868. Bd. X. Nr. 3. Chemnitz, 1868. 8.

The quarterly Journal of the Geological Society of London. Nr. 95. London, 1868. 8.

Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde. Bd. II. Abtheilung 1. A. u. B. u. 3. (Zoologischer Theil.) Wien, 1868. 4.

Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences New Ser. Vol. IX. P. 1. Cambridge and Boston 1867. 4.

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. VII. fol. 185—344. 8.

The American Journal of Science and Arts. Nr. 130—135. New Haven, 1867/68. 8.

Annals of the Lyceum of natural history of New-York. Vol. III. Nr. 15, 16, 17. New-York, 1867. 8.
Annual of the National Academy of Sciences for 1866. Cambridge, 1867.
Proceedings of the American Association. Cambridge, 1867. 8.
The Transactions of the Academy of Science of St. Louis. Vol. II. 1861—1868. St. Louis, 1868, 8.
Proceedings of the Essex Institute. Vol. V. Nob. Salem, 1868. 8.
Smithsonian Contributions to knobledge. Vol. XV. Washington, 1867. 4.
Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the Year 1866. Washington, 1867. 8.
Report of the Commissioner of Agriculture for the Year 1866. Washington, 1867. 8.
Transaction of the Chicago Academy of Sciences. Vol. I. p. 1. Chicago, 1867.
Journal of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. New Ser. Vol. VI. P. 2. Philadelphia, 1867. 4.
Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. Nr. 1—4. 1867. 8.
Memoirs read before the Boston Society of natural History. Vol. I. P. 3. Boston, 1868. 4.
Proceedings read before the Boston Society of natural History. Vol. XI. pag. 97—486. 8.
Annual of the Boston Society of natural History. 1868/69. 8.
Annual Reports read before the Boston Society of natural History. 1867 and 1868. 8.
Memorie del reale Istituto Lombardo di Scienze e lettere Classe di scienze mathemat. Vol. X. fasc. 4. 5. Milano, 1867. 4.
Rendiconti del reale Istituto Lombardo di Scienze e lettere Classe di scienze mathemat. Vol. III. fasc. 10. Vol. IV. 1—10. 8.
Memorie del reale Istituto Lombardo di Scienze e lettere Classe di scienze mathemat. Vol. X. fasc. 4. 5. Milano, 1867. 4.
Rendiconti del reale Istituto Lombardo di Scienze e lettere Classe di scienze mathemat. Vol. IV. fasc. 1—10. II. Ser. Vol. I. 1—10. 8.
Solenni Adunanza del 7 agosto 1867. Milano, 1867. 8.
Nova Acta regiae societatis scientiarum Upsaliensis. III Ser. Vol. VI. fasc. 2. Upsalia, 1868. 8.
Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. X. Bd. Heft 3 und 4. Halle, 1868. 4.
45. Jahres-Bericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, im Jahre 1867. Breslau, 1868.
Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, im Jahre 1867. Abtheilung für Naturwissenschaft und Medicin, Philosophisch-historische Abtheilung. Heft 1. 2. 8.
Verzeichniss der in den Schriften der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur von 1804 bis 1863 incl. enthaltenen Aufsätze. Breslau. 8.
Atti del reale Istituto Veneto. T. XI. Ser. 3. Disp. 8, 9, 10. T. XII. Ser. 3. Disp. 1—9. Venezia, 1865/67. 8.
Monatsbericht der Königl. Preuss. Akademie der Wissensch. in Berlin. April bis Juli 1868. Berlin, 1868. 8.
Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique. Année 1868. III Ser. Tome II. Nr. 5, 6, 7. Bruxelles. 1868. 8.
Sitzungsberichte der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1868. I. Heft 4. II. Heft 1. München, 1868. 8.
Sitzungsberichte der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden. 1868. Januar bis Mai 1868. 8.
Sitzungsberichte der naturwiss. Gesellschaft „Isis“ zu Dresden. Jahrg. 1868. Nr. 7—9. 8.
Dana, J. D. A. System of mineralogy. Fifth Edition. New-York, 1868. 8.
53. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft in Emden. Emden, 1868. 8.
Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Nürnberg. IV. Bd. Nürnberg, 1868. 8.
Jahrbücher für Volks- und Landwirthschaft der ökonom. Gesellschaft im Königreich Sachsen. IX. Bd. Heft 1. u. 2. Dresden, 1868. 8.
Archives neerlandaises des Sciences Exactes et naturelles. Vol. I. u. II. La Haye, 1866/67. 8.
Ludeking, E. W. A. Schets van de residentie Amboina. S'Gravenhage, 1868. 8.
Müller, Joh. Dr. Ueber die eigenthümlichen Eigenschaften der arabischen Pferde vom Emir Abd-El-Kader. Halle, 1868. 8.

Ausgegeben den 11. December 1868. Druck von E. Blochmann und Sohn in Dresden

Die **LEOPOLDINA** erscheint in Heften zu 15 Nummern, jedes Heft kostet 1 Thaler.

NUNQUAM OTIOSUS.

LEOPOLDINA

AMTLICHES ORGAN
DER
KAISERLICHEN LEOPOLDINO-CAROLINISCHEN DEUTSCHEN
AKADEMIE DER NATURFORSCHER
HERAUSGEGEBEN UNTER MITWIRKUNG DER ADJUNCTEN VOM PRÄSIDENTEN
Dr. **C. G. Carus.**

№ 12. **Heft VI.** Februar 1869.

INHALT.

I. Amtliche Mittheilungen:
Erinnerung an Carl Friedrich Philipp von Martius, gest. am 13. December 1868.
Jubiläum von Dr. Johann Evangel. Purkynje.
1. Neu ernannter Director Ephemeridum.
2. Aufnahme neuer Mitglieder.
3. Abgang und Sterben von Mitgliedern.
4. Vermehrung des Fonds der Akademie:
a. Durch Regierungen.
b. Durch Mitglieder.
II. Wissenschaftliches.
III. Anzeigen fremder Preisfragen. Vacat.
IV. Eingegangene Bücher und Zeitschriften.
V. Bücher-Anzeigen.

I. Amtliche Mittheilungen.

Erinnerung von C. G. Carus
an
Carl Friedrich Philipp von Martius,

geboren am 17. April 1794; zum Mitglied der Leop. Akademie ernannt am 12. Mai 1816; zum Adjunct derselben am 10. December 1840; und zu deren Director Ephemeridum am 15. October 1858; gestorben am 13. December 1868.

Ein im allgemeinen beglücktes und reiches Leben, das Leben unsres bisherigen Director Ephemeridum Carl Friedrich Philipp von Martius ist am letzten 13. December, nach kurzer Krankheit, zum tiefsten Schmerz seiner Familie und zur

ernsten Trauer der gesammten wissenschaftlichen Welt beschlossen worden, und wenn in andern ähnlichen Fällen es der Muse einzelner Lebensgeschichten nur durch besonderen Fleiss gelingen kann, alle Momente aufzufinden und heran zu ziehen, wodurch das Bild eines solchen bedeutenden Forschers den Mit- und Nachlebenden wirklich auf lange Zeit hinaus verdeutlicht und bestens erhalten werden kann, so bietet gewiss sich gerade hier eine solche Fülle von Thatsachen und Betrachtungen dar, und es treten ungesucht so wichtige Beziehungen einzelner seiner Arbeiten, auf dem Fortschritt gesammter Naturwissenschaft hervor, dass wir kaum anders als mit einer gewissen Apprehension darangehen können, all' dies reiche Material in richtiger Folge zu verbinden und zur Publication zu ordnen.

Gestehen wir es aber auch von vornherein! Das Leben unsres Freundes fiel überhaupt in eine besonders günstige Periode! Nicht nur, dass er gleichsam erwuchs unter der theilnehmendsten Sorge eines der bedeutendsten Monarchen, welcher Bayern im grossen Sinne mehr väterlich verwaltet als gebieterisch regiert hat, so waren auch die beiden ersten Decennien dieses 19. Jahrhunderts so von eigenthümlicher Triebkraft durchdrungen, und so nach vielen Seiten hin durch eine sich geltendmachende merkwürdige Productivität ausgezeichnet, dass noch gegenwärtig man es recht gut nachweisen kann, wie von manchen der bedeutensten Leistungen unsrer jetzigen Zeit, die eigentlichen und tiefsten Wurzeln, ihre Nahrung fast unmittelbar aus dem Boden eben jener ersten Jahrzehnte heranziehen. Kam es doch noch hinzu, dass damals die Kraft europäischer Länder noch so viel weniger als späterhin durch aufzehrende Kriege erschöpft war, so dass namentlich, als Oesterreich, durch Anknüpfung verwandtschaftlicher Bande mit Brasilien, es versuchte, auch auf diesem Wege Abzugsquellen für seinen Handel und seine Industrie zu eröffnen, es an Bayern, anstatt eines neidischen scheelsüchtigen Nachbars, vielmehr einen ihm allen Vorschub leistenden Bundesgenossen fand, der nicht nur seine staatlichen Pläne aufrichtig förderte, sondern auch jenen Schatz wissenschaftlicher Kenntnisse wesentlich mehren half, der aus gemeinsamen Unternehmungen und den Kräften engverbundener Gelehrter, für Erforschung neuer Länderstrecken nothwendig hervorgehen musste.

Auf diese Weise geschah es daher, dass v. Martius im Verein mit Spix und mehreren österreichischen Forschern, schon in früher Zeit (1817—1820) die für ihn und die Wissenschaft so wichtige und ausgiebige Reise nach Brasilien vollendete, eine Reise, welche nicht allein wesentlich sein grosses Werk über die Palmen bedingt hat und das erste Material zu seinen wichtigen ethnographischen Studien ihm lieferte, sondern überhaupt nach allen Seiten hin ausbildend, reifend und verschönend auf seinen Geist wirkte*).

*) Die näheren Umstände, Veranlassungen und Folgen dieser Reise finden sich, von liebevoller und kundiger Hand besprochen, in dem Nekrologe der Augsburger Zeitung vom 19. Januar 1869, S. 278. u. folg.

Bald nach seiner im Jahre 1820 erfolgten Rückkehr verheirathete er sich und wählte hierbei so, dass von da aus eins der glücklichsten Familienbündnisse sich entwickeln konnte, ein Glück, dessen Wiederschein auf sein eignes Wesen so schön zurückwirkte, dass er mir noch im vorigen Jahre schrieb, „er freue sich jetzt schon auf das Jahr 1873, in welchem er seine goldne Hochzeit feiern werde, die er jedenfalls zu erleben hoffe". War er doch auch nach Aussehen und jeder äussern Lebensführung ein Mann, der ausser über etwas fliegende Gicht und kleine beginnende Schwerhörigkeit, kaum von irgend einem Krankhaften zu sagen wusste, vielmehr schienen ihm sichtlich die Sonnenbäder am und auf dem Amazonenstrome, jenes Siegel himmlischen Feuers aufgedrückt zu haben, welches an sich in kräftigen Naturen so häufig, bis in die höchsten Lebensregionen hinauf, als eine gewisse Feuertaufe fort wirkt, die ihnen den Segen einer eignen Frische erhält und ihnen bis weit in die 70er Jahre, immer noch mindestens die Lebensenergie der höheren Fünfziger zu Theil werden lässt. Nimmt man jetzt noch hinzu dass in diese ersten Decennien zugleich die Wiedergeburt Deutschlands und Befestigung deutscher Poesie und deutschen Staatslebens fiel, ja in den Naturwissenschaften die bedeutendsten Entdeckungen hervortraten, so begreift man nun auch ferner, wie aus solchem, wenn auch zuweilen noch mit etwas Uebermuth gepaartem Geistesfrühlinge, theils manche an sich grössere Individualitäten, theils wichtige neue Geistesrichtungen hervorgehen konnten, von welchen man besonders Einzelne in's Auge zu fassen hat, wenn man zugleich von dem grossartigen Einwirken unsres Martius den richtigen Begriff sich verschaffen will. — Es sind ja nämlich überhaupt zwei Seiten nach denen ein grosses Talent des Forschers sich bethätigen kann; entweder er ordnet und mehrt das schon bekannte Material seiner Wissenschaft auf ungewöhnlich mächtige Weise, oder er fasst die ideelle Seite derselben und giebt ihr neue Ideen, welche für alle Zukunft sie erleuchten und fortbilden; unser v. Martius war gross nach beiden Seiten! — Für das erste zeugen seine grossen botanischen Werke, das namentlich über die Palmen, und seine Ethnographie; für die zweite ideelle Seite war die grösste Geistesthat unsres Freundes, das Erfassen der Idee der Spiraltendenz, sie, welche wir als die zweit-wichtigste für den Organismus der Pflanze aufführen dürfen, wenn wir die von Goethe eingführte „Metamorphose", als deren erste genannt haben. — Aber auch mit dieser Idee der Spiraltendenz, dürfen wir sagen, ist es gegangen, wie es Oken ging, mit dem Ansprechen des Schädelbaues als Wirbelsäule. Auch dieser Gedanke lag nun einmal gleichsam vorbereitet in der Luft und kam dann nothwendig, und zwar in mehreren Köpfen fast gleichzeitig, zum Aussprechen*). — Ja geht es doch zuweilen hier übrigens so sonderbar, dass selbst Arbeiten,

*) Man sehe die Einleitung zu meinem grossen Werke über die Ur-Theile des Knochen- und Schalengerüstes (Leipzig, 1828), wo bei Goethe, Oken, Bojanus, Spix und Andern derselbe Gedanke über Erkenntniss des Wirbelbaues nachgewiesen wird.

welche irgend eine prägnante Idee wesentlich fördern sollten, zwar nun oft auch gerade in dieser Beziehung wirklich ausgeführt werden, gleichwohl aber zuweilen die Idee unmittelbar und scharf auszusprechen, immer noch nicht vollständig bestimmt bleiben; wie denn z. B. selbst in den trefflichen Untersuchungen von A. Braun über Blätterstellung in Knospen, und Schuppenanordnung in Tannenzapfen*), und manchen ähnlichen Arbeiten,**) zwar das geheimnissvolle Wort der Spiraltendenz, als Eigenthümlichkeit der Pflanze überhaupt, noch gar nicht ausgesprochen wurde, nichtsdestoweniger aber doch immer wesentlich beigetragen hat, diesen ganzen Gegenstand bald nachher dergestalt zu erklären und zu verdeutlichen, dass Martius selbst, ebensowohl als Goethe, von da an es überhaupt nicht mehr für nöthig gehalten haben, diese Ideen weiterhin noch in besonderer Durcharbeitung ausführlicher zu verfolgen***).

Wenn daher im Leben der Pflanze die Metamorphose, wodurch das senkrecht gegen die Sonne aufsteigende Gewächs die allmählige Verwandlung seiner Organe vollendet, stets als ihr erstes und wichtigstes Lebensmoment betrachtet werden muss, so ist sodann die durch gleichzeitig seitliche Ablenkung bedingte Axendrehung eben so oder (insofern wir sie als eigne Thätigkeit eben der Pflanze anschauen) die Spiraltendenz, sofort ein zweites Moment dieser Art, ein Moment, dessen letzter und höchster Grund überall nur in der, rastlos die Erde, und mit ihr die ganze Pflanzenwelt, nach rechts oder links umkreisenden Gestirnenwelt gesucht und erkannt werden kann.

Indem ich es daher nun von da an den eigentlichen Botanikern von Fach überlassen muss †), näher auf alles Das einzugehen, was man von Martius an Untersuchungen und Bestimmungen unzähliger neuer Pflanzengattungen, sowie an Heranbildung so mancher nun selbst die Wissenschaft weiter fortbildender Schüler, aber

*) Acta nat. curios. 15. Band, 1. Abth.

**) So selbst in der schönen Arbeit von Martius über die (ganz nach der Spirale gestellten) Nopolaen. (Acta nat. curios. 16. Band, 1. Abth.)

***) Siehe Goethe, Metamorphose der Pflanzen S. 33 und Martius, in den Gesprächen von Göthe mit Eckermann. 3. Band, S. 281 und S. 356. Ich darf übrigens hier noch wohl auf mein Werk: Natur und Idee, S. 238, 240, verweisen, wo über die Construction der ganzen Pflanzenbildung aus der Metamorphose und der Spiraltendenz die wissenschaftlich strengen Nachweise gegeben sind, und namentlich auch zum erstenmale (s. S. 242) auf die verschiedene Bedeutung der unendlichen, und endlichen Spirale aufmerksam gemacht wird, von welchen die erste wesentlich auf die Axe der ganzen Pflanze, die andere hingegen (z. B. als einwärts oder auswärts gerollte endliche Spirale) auf die Seitenorgane der Pflanze sich beziehen.

†) Der oben erwähnte Nekrolog in der Augsburger Zeitung von Herrn Dr. Eichler leistet namentlich in dieser Beziehung höchst dankenswerthes und schätzbares.

ausserdem und insbesondere auch noch für die Geschichte südamerikanischer Völkerschaften und der ihrer Sprachen gethan und geschaffen hat, so bleibt mir jetzt nur noch ein Feld übrig, welches mich an ihn mit besonderer Liebe gefesselt hat, obwohl wir uns eine lange Zeit nur durch Briefe unterhielten, späterhin aber nur in der kürzesten Zeit von 8 Tagen es uns gegönnt fanden, durch persönliches Zusammenleben der eignen gegenseitigen Anziehung unsres Geistes und Herzens die gewünschte Folge zu geben.

Wenn es überhaupt aber schwerlich geleugnet werden kann, dass es immer im höchsten Grade bezeichnend für Eigenthümlichkeit eines Menschen genannt werden muss, zu sehen wie er in Beziehung auf Goethe sich ausspricht, zumal wenn ihm das Glück von dessen persönlicher Bekanntschaft zu Theil geworden war, so musste es mich bei Martius schon, noch ehe ich in nähere Beziehung zu ihm selbst getreten war, in hohen Grade für ihn einnehmen, zu lesen, wie Goethe von ihm dachte und wie gern er ihn bei sich empfangen hatte. Noch in den meisten Richtungen anderer Art aber konnte mir freilich sein grösserer Werth entgegentreten als ich ihn nun selbst — erst in vielen Briefen — zuletzt als Person kennen zu lernen das Glück hatte. Gewiss! Martius war ein Mann von dem man sagen konnte er habe die Eigenschaft des Sonnenlichtes gehabt, überall hin, wohin er Licht und Klarheit verbreitete, auch Belebung und Wärme auszustrahlen! Er war durch und durch ein seelisch und leiblich glücklich organisirter Mensch. Er gehörte zu der Elite jener mit aus dem Jahrhundert Lessing's, Goethe's und Schiller's herstammender Naturen, deren Annäherung, wem sie irgend zu Theil geworden ist, gewöhnlich auch als wahrhaft beglückend erschien, und die sich in jedem Sinne einer reinen Stellung zu Gott, Natur und Menschenwelt haben erfreuen dürfen. — Eben daher erfüllte denn auch unser Martius den grossen und schönen Beruf ein Vates, d. h. zugleich ein Seher und Dichter, zu sein! und so sind mir denn auch unter seinen von ihm mir zuweilen mit liebenswürdigster Ingenuität gemachten Mittheilungen, poetische Ergüsse bekannt geworden, die, wie es mit Recht schon der Verfasser jenes trefflichen Nekrologes in der Augsburger Zeitung ausspricht, nothwendig dereinst einem grösseren auserwählten Kreise nicht vorenthalten werden dürfen.*)

Manche seiner gottinnigen, oder, wie man wohl sagt, geistlichen Gedichte (und die Meisten haben gewöhnlich eine entschiedene Färbung dieser Art) erinnern daher nicht selten auffallend an die naivste und einfachste Kraft unserer alten Kirchenlieder, und dringen mit eigner Gewalt zum Herzen, sind somit auch weit entfernt von dem modern formulirten Tone der Gedichte eines Albr. v. Haller oder gar den sentimentalen und arabeskenartig aufgeputzten Versen mit denen neuere Forscher zuweilen ihren so oft in sich haltlosen Demonstrationen bessern Eingang haben verschaffen wollen.

*) Eine seiner höchsten und trefflichsten Poesien werde ich am Schlusse dieser Zeilen mittheilen.

Ebendarum stimmte nun aber dies Alles auch so trefflich mit dem Tone und Zuge seiner ernstesten und gehäuftesten Arbeiten, denn nur weil all dieser Formenguss stets aus einer Werkstatt hervor ging und in einem Kopfe entworfen und geläutert wurde, gewann er schliesslich diese schöne Einheit und diesen vollkommen durchgebildeten Charakter.

Es bedarf nach alle diesem wohl kaum der Worte, um begreiflich zu machen, wie schön und reich die Briefe sein mussten, wenn Martius an einen geliebten und von ihm hochgeachteten Freund schrieb. Ich habe deren eine grosse Anzahl (aus dem Jahre 1868 allein über 30) und darunter ganz vortreffliche, allein so geweiht und schön dies alles auch für eine künftige Veröffentlichung gemacht wäre (schon deshalb, weil dieselben eine wahre Wohlthat für manchen Würdigen genannt werden könnten), so war doch Martius selbst mit seinen Briefen stets sehr vorsichtig, überschrieb viele Briefe (obwohl nie irgend verfängliche Mittheilungen vorkamen) mit dem Worte „vertraulich“ und gab dabei öfters dem Gefühl einer gewissen Weihe Raum, welche nur dem Besten seiner Zeit sich eröffnen sollte; und so erlaube ich mir denn hier auch nur (um von dem grossen und edeln Charakter seines Stils doch irgend einen Begriff zu geben) Einiges aus einem Trostbriefe an mich, nach dem Verluste meiner trefflichen und heissgeliebten ältesten Tochter, im Anfange vorigen Jahres, mitzutheilen. Er schrieb mir damals:

„Mein theurer unvergleichlicher Freund!

Ich muss Sorge tragen, dass nicht Thränen auf das Blatt fallen, das ich Ihnen schreibe, denn das Ihrige haben sie begossen.

Ihre Seele haucht sich aus in Schmerz, und ich sollte dabei gelassen bleiben? Ach wir haben ja nichts als — Thränen in dieser Welt, geweinte oder still nach Innen vergossene! Und sie kommen schnell und unerschöpflich ist ihr Quell; und da nur werden wir nicht weinen, wo wir nur geistig uns vereinen!

Wunderbar hat Gott, dessen Weisheit und Gerechtigkeit ich demüthig verehre, uns aus Sinnlichkeit und Geist gewoben, und wo immer der Leib im Spiele war oder ist, da folgt dem flüchtigen Lichte auch der Schatten des Schmerzes. Wo immer wir im Kreise des unsterblichen Lebens zu verweilen vermögen, da ist unsterbliche Freude, da ist ewiges Leben. Ja, was kein Auge gesehn, kein Ohr gehört und was in keines Menschen Herz gekommen, das ist die Seligkeit auf die ich hoffe, wenn ich den Leib abgethan habe.

Es giebt keine mächtigere Anweisung auf eine solche Existenz als die Empfindungen von Schmerz, von Trauer, von Leid, die uns in den Beziehungen zu unsern Geliebten begegnen, denn hier haben wir ja das Irdische

schon von uns geworfen und leben in die körperlosen, raumlosen, zeitlosen Zustände hinein, die wir ahnen, aber nicht kennen.

Es ist mir, als müssten Sie, theurer Carus! alles das gerade so empfunden haben, als verstünden wir uns vollkommen.

Ich habe seit Ihrem letzten Briefe mit einem ungetäuschten Vorgefühle an Sie gedacht, jede Nacht, da ich erwachte. Vorgestern war es mir, als würde es hell im Zimmer und der Herrlichste und Heiligste und Grösste aller Menschen stand an meinem Bette, und hob seine schönen Hände über mich auf und segnete mich. Und da ich die Wundmale erkannte, sagte eine leise Stimme: „so erhöht des Menschen Geschick einen Jeden an seinem Kreuze aufgerichtet gen Himmel. Der Eine fühlt es; der Andere, noch in der Dunkelheit, gleich den Menschen der Steinzeit, die auch jetzt noch leben, er weiss nichts von dieser Himmelsrichtung. Du aber, der Du sie kennst, bedenke, dass jedes Kreuzträgers Weg vorbestimmt ist in göttlicher Gerechtigkeit und Liebe fürs Ganze, und sehne Dich nicht nach Ruhe, sehne Dich nach Liebe, die auch im Menschenleben noch für Dich zu thun giebt. Was ist die Sehnsucht nach Ruhe des Leibes anders als eine Schwäche."

Es war eine Lehre für mein armes, schwaches sorgenvolles Herz und ich gelobte mir, indem ich an Sie dachte: sey tapfer, halte aus, zage nicht und sehne Dich nicht nach Deiner Himmelsaufrichtung ehe denn die Zeit da ist, die nicht mehr den Menschen um Dich, sondern nur Dir gehört.

So Ihnen, geliebter Freund mein Zuruf: zage nicht, klage nicht, halte fest bis allerletzt, wir dürfen noch nicht wie reine Geister hier wandeln, es hängt noch gar viel des menschlichen Leibes an uns, um uns; darum aber sollen wir doch das Ziel nicht herbeiwünschen. Dem Tapfern wird es vergönnt, wenn er die Tapferkeit nicht mehr braucht!

Und das sage ich Ihnen! Ach, kennten Sie mich so wie ich wünsche, Sie würden auch sagen: er selber thut nicht genug nach seinen Worten.

Wäre es Frühling, so würde ich um so eher jetzt, als zu anderer Zeit zu Ihnen hintrachten; so aber ist es unmöglich.

Wir wollen aber beide wie eine gegenseitige Verpflichtung es in uns festhalten: noch in diesem Leben sollen und werden sich sehen und erkennen Carus und sein

treuer Martius.

München, d. 18. Jan. 1861.

Und wie er hier geschrieben so geschah es. Er kam 17. Octbr. 1868 hier an, reiste den 24. Octbr. wieder ab, nachdem wir acht unvergessliche Tage zusammen verlebt hatten; ging dann über Berlin und Leipzig nach München zurück und — starb dort **am 13. December.**

Schon vor seiner Dresdner Reise sendete mir einst der Treffliche folgende fromme und zugleich tiefpoetische Zeilen, die ich für das Reinste und Schönste erklären muss, unter Allem was in solcher Richtung aus der Neuzeit hervorgegangen ist. Sie mögen hier bestimmt sein, diesen schmerzlichen Nachruf zu beschliessen! — Sie selbst trugen die Ueberschrift:

„Was einen Sorglichen getröstet hat."

Heut Nacht befragt mich Jesu Christ:
„Sag', wie Du manchmal traurig bist,
Stehst noch auf Deinen eignen Füssen,
Thust, was so Manche lassen müssen
Und hast in Deiner alten Brust
Erfahrnen Puls der Jugendlust,
Und hast um Dich viel frisches Leben,
Da ich Dir Kinder, Enkel geben;
Bedenke, ist ein guter Christ,
Wer, so wie Du, oft traurig ist?"

Da hub ich an mit stillen Zähren:
Ach Herr! Du wollest mir gewähren
Zu all dem Guten, das ich hab',
Die süsseste, die grösste Gab',
Dass ich verlerne heut' zu sorgen
Für morgen und für übermorgen.

Drauf sprach der Herr: „meinst Du von Allen,
Die jetzt zu mir, dem Heiland, wallen,
Sie wären nun von Sorgen baar?
Trägt sie ein Jeglicher fürwahr!
Und fromm ist, wer sich seine Last
Geduldig auf die Schultern passt.
Wozu, Mensch, hast Du Deinen Rücken?
Nicht schmeichlerisch ihn krümmen, bücken!
Du hast ihn, drauf die Last zu legen;
Trag' ungesehn sie Deiner Wegen
Und schau' nur auf die Bahn vor Dir!
Wird sie zu schwer, so helf' ich Dir!"

Ach Herre mein, bin mir bewusst,
Dass Du mein Helfer, meine Lust;
Doch, wenn ich allzuhastig schreite
Verlier' ich Dich von meiner Seite.
Im dunkeln Abgrund wankt mein Fuss,
Ich weiss nicht, was ich meiden muss;
Mein blödes Auge trägt die Schuld,
Erleuchte mir's durch Deine Huld!

Da sprach der Herr: „Wenn du so oft
Gedächtest mein, als unverhofft
Ich unsichtbar Dir beigestanden,
Du lägst nicht in der Sorge Banden.
Gedenk' des Glücks, das ich verliehn,
Lern' Zuversicht im Weiterziehn.
Gedenke Mein bei jeder Noth,
Im Morgenlicht, im Abendroth;
Lern' Alle, wie Du kannst beglücken,
So wird Dich Schwermuth nicht berücken;
Vermagst Du heiter fortzuschreiten,
Wird sichres Glück Dich fürder leiten!"

So sei's! Heut' hab' ich's tief verspürt:
Ein froh' Vertraun zum Heile führt.

Fünfzigjähriges Jubiläum unseres verehrten Mitgliedes des Herrn Professor **Dr. Joh. Evangel. Purkynje.**

(Geboren am 17. December 1787.)

Durch den Verein böhmischer Aerzte in Prag erhielten wir erst Kunde, dass am 10. December 1868 unser verdientes Mitglied (seit dem 10. Juni 1829, cogn. Darwin I.) Herr Dr. Johannes Evangelista Purkynje, Professor der Physiologie und Pathologie, sowie Director des physiologischen Institutes an der Universität zu Prag, sein 50jähriges Jubiläum gefeiert hat.

Der Jubiläumsgruss des obengenannten Vereins lautet:

Quod bonum, felix, faustum fortunatumque sit,

JOHANNI EV. PURKYNE

PHYSIOLOGO EXCELLENTISSIMO, VIRO DE PATRIA SCIENTIAQUE MAXIME MERITO,

diem semisaecularem X. dec. 1868.

summorum in medicina honorum

in

ALMA ANTIQUISSIMAQUE UNIVERSITATE PRAGENA CELEBRANTI

gratulatur

SOCIETAS MEDICORUM BOHEMORUM.

Auch unsere altehrwürdige Leopoldino-Carolinische Akademie will nicht versäumen, dem Jubilar (einem ihrer ältesten Mitglieder) nachträglich ihre herzlichsten Glückwünsche zu denen der übrigen hinzuzufügen, und die Hoffnung auszusprechen, dass noch auf viele Jahre Ihm Gesundheit und Kraft verliehen werden möge, um seine fernere Thätigkeit der Förderung der Wissenschaft und dem Wohle des Staates widmen zu können.

1. Neu ernannter Director Ephemeridum.

Zum Director Ephemeridum der Kaiserl. Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie (was schon früher sehnlichster Wunsch des nunmehr verstorbenen Director Ephem. Herrn von Martius war) wurde am 1. Januar 1869 ernannt:

Herr Dr. Heinrich Gottlieb Ludwig Reichenbach, Königl. Sächs. Geheimer Hofrath, ord. Professor der Botanik und Naturgeschichte, sowie Director des Kgl. zoolog. Museums und des botan. Gartens zu Dresden, cogn. Dodonaeus I. Aufgenommen als Mitglied am 28. November 1820; zum Adjunct ernannt am 4. Januar 1863.

2. Neu aufgenommene Mitglieder der Akademie.

Am 1. Januar 1869:

2093. Herr Dr. Adolph Bastian, berühmter Physiolog und Etnograph in Berlin, cogn. Plato III.

2094. Herr Dr. Emil Dursy, Professor und Prosector an der anatomischen Anstalt in Tübingen, cogn. Joh. Bapt. Spix.

2095. Herr Freimund Edlich, naturwissenschaftlicher Maler in Dresden, cogn. F. Kaulfuss.

2096. Herr Dr. Wilhelm August Eichler, Privatdocent der Botanik an der Universität zu München, cogn. Marcgrave.

2097. Herr Adelbert Geheeb, Apotheker in Geisa, cogn. C. Ch. Funck.

2098. Herr Dr. August von Pelzeln, Custus-Adjunct am k. k. naturhistorischen Museum in Wien, cogn. de Lafrénayes.

2099. Herr Dr. Heinrich Wilhelm Reichardt, Custos am k. k. botanischen Hofcabinet in Wien, cogn. Joh. Hedwig III.

2100. Herr Dr. Alois Roggenhofer, Custos-Adjunct am k. k. naturhistorischen Museum in Wien, cogn. Megerle von Mühlfeld.

2101. Herr Dr. Gustav Adolph Spiess, praktischer Arzt in Frankfurt a. M., cogn. Wenzel.

2102. Herr Dr. Friedrich Welwitsch, Professor und Director des Königlichen Museums in Lissabon, cogn. Brotero.

---

3. Gestorbene Mitglieder der Akademie.

Am 30. December 1868: Dr. Albert von Langenn, Exc., Königl. Sächs. wirklicher Geheimer Rath und Oberappellations-Gerichts-Präsident zu Dresden. Aufgenommen am 26. Januar 1865, cogn. Christ. Thomasius.

Am 19. Januar 1869: Dr. Carl Freiherr von Reichenbach, Gutsbesitzer und Privatgelehrter der Natur-, Bergwerks- und physikalischen Wissenschaften auf Schloss Reisenberg bei Wien. Aufgenommen am 1. December 1854, cogn. Orpheus II.

Am 26. Januar 1869: Dr. Joseph Georg Böhm, k. k. Schulrath, Astronom und Director der k. k. Sternwarte und Professor der Astronomie an der Universität zu Prag, Mitglied der philosophischen Fakultät und Decan des philosophischen Professoren-Collegiums daselbst. Aufgenommen am 5. Januar 1857, cogn. J. J. Littrow.

IV. Eingegangene Bücher und Zeitschriften.

Bis Februar 1869 gingen für die akademische Bibliothek ein:

Nilson. Das Steinalter oder die Ureinwohner des Scandinavischen Nordens, übersetzt von Mestorf. Hamburg, 1868. 8.

Dursy, E. Dr. Zur Entwickelungsgeschichte des Kopfes des Menschen und der höheren Wirbelthiere. Mit Atlas in 4°. Tübingen, 1869. 8.

Murray. The Journal of travel and natural history. Vol. I. No. 1—5. London, 1868. 8.

Barkow, H. C. L. Dr. Die Venen der oberen Extremität des Menschen. Mit Holzschnitten und 6 Tafeln in Fol. Breslau, 1868. Fol.

Claus, C. Dr. Ueber Euplectella aspergillum. (R. Owen.) Ein Beitrag zur Naturgeschichte der Kieselschwämme. Marburg und Leipzig, 1868. 4.

———— Beobachtungen über Lernaeocera, Peniculus und Lernaea. Ein Beitrag zur Naturgeschichte der Lernäen. Marburg und Leipzig, 1868. 4.

Vacani, C. Della laguna di venezia e dei fiumi nelle attigue provincie. Firenze, 1867. 8.

Gruber, W. Dr. Ueber die Varietäten des Musculus palmaris longus. St. Petersburg, 1868. (Extr. aus Mémoires etc.) 4.

———— Ueber das Spatium intra aponeuroticum suprasternale und dessen Sacci coeci retro-sterno-cleidomastoidei. St. Petersburg, 1867. (Extr. aus Mémoires etc.) 4.

Prestel, Dr. Die Winde über der deutschen Nordseeküste und dem südlichen Theile der Nordsee. Emden, 1868. 4.

Ecker & Lindenschmit. Archiv für Anthropologie. III. Bd. Heft. 1 u. 2. Braunschweig, 1868. 4.

Denkschrift der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zur Feier ihres 50jährigen Bestehens. Dresden, 1868. 4.

Schnitzlein. Flore exotique qu'il convient de cultiver dans les serres d'un jardin botanique. Gand, 1867. 8.

Baumhauer, Dr. v. Inwijdings-Rede. Amsterdam, 1848. 8.

———— De sententiis veterum philosophorum graecorum de visu lumine et coloribus. Trajecti ad Rhenum, 1843. 8.

———— Memoire sur la densité, la dilatation, le point d'ébullition et la force élastique de la vapeur de l'alcool et des mélanges d'alcool et d'eau. Amsterdam, 1860. 4.

———— Tafeln zur Bestimmung des Alkoholgehaltes von Gemengen aus Alkohol und Wasser. Amsterdam, 1861. 8.

———— Tafeln zur Bestimmung der Procente reinen Alkohols im Weingeist. Haag, 1863. 8.

———— De ortu lapidum meteoricorum, annexis duorum lapidum analysibus chemicis. Trajecti ad Rhenum, 1844. 8.

———— Sur le fer météorique de Brambanan dans le district de Soeracarta (île de Java). (Extr. d. Archiv. Neerland.) 8.

———— Sur l'aréomètre normal. La Haye, 1866. 8.

———— Sur le fer météorique du cap de Bonne-Espérance. 1866. 8.

———— Sur l'analyse organique. 1866. 8.

———— Sur le Taret et les moyens de préserver le bois de ses dégâts. Haarlem, 1866. 8.

———— Appareils densimétriques. Paris, 1867. 8.

Rühlmann, M. R. Untersuchung über die Aenderung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes im Wasser durch die Wärme. Berlin, 1867. 8.

Buvry, Dr. L. Anbauversuche mit ausländischen Nutzpflanzen in Deutschland. Berlin, 1868. 8.

Pieper, C. Schwemmkanäle oder Abfuhr? Eine Frage und Abstimmung vor der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Dresden, 1869. 8.

Seidlitz, G. Die Otiorhynchiden s. str. nach den morphologischen Verwandtschaftsverhältnissen ihres Hautscelets. Berlin, 1868. 8.

Dritter, IV. & V. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden. Dresden, 1866/68. 8.

Catalog der Bibliothek des Vereins für Erdkunde in Dresden. 1868. 8.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. (Neue Folge 1868.) 8.

The Anthropological Review. No. 22. London, 1868. 8.

Nouvelles Archives du Muséum d'histoires naturelle de Paris. Tome III. fasc. 3 & 4. Tome IV. fasc. 1 & 2. Paris, 1867/68. 4.

Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino. 2. Ser. Tome XXIV. Torino, 1868. 4.

Atti „ „ „ Vol. III. Disp. 1—8. Torino, 1867/68. 8.

V. Anzeigen.

Verlag von OTTO SPAMER in Leipzig.

Kosmische Botanik.

Das Buch der Pflanzenwelt.

Botanische Reise um die Welt.

Den Gebildeten aller Stände und allen Freunden der Natur gewidmet

von

Dr. Karl Müller von Halle,

Mitherausgeber der „Natur".

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage.

Pracht-Ausgabe in zwei Abtheilungen von 41 Bogen. Mit 380 Text-Abbildungen, neun Tondruckbildern 2c.

Geheftet $3\frac{1}{2}$ Thlr. In elegantem englischen, reich vergoldeten Einband $3\frac{5}{6}$ Thlr.

„Die so zahlreich vertretene Literatur der sogenannten populären Bearbeitungen naturgeschichtlicher Gegenstände hat in den letzten Jahren auch nicht Ein Werk hervorgebracht, das sich an wirklich wissenschaftlichem Gehalte und an echter Popularität der Behandlung mit dem vorliegenden Buche messen dürfte, welches in der gesammten botanischen Literatur entschieden epochemachend ist. — Jeder, der auch nur eine geringe Kenntniß von Botanik besitzt, wird in dem vorliegenden Buche eine im höchsten Grade anregende und belehrende Unterhaltung finden, auf einem Gebiete menschlichen Wissens heimisch werden, welches zu den anmuthendsten, innerlich befriedigendsten wie äußerlich nutzbarsten gehört. Mit Bewunderung wird er dem tiefen, gründlichen und umfangreichen Wissen des Verfassers folgen und die Meisterschaft anerkennen, womit derselbe seinen so umfassenden Stoff zu beherrschen, dem Leser unter verschiedenen Seiten der Betrachtung in einer mustergiltigen, klassischen Darstellung vorzuführen weiß." — So spricht sich ein kundiger Kritiker über das vorliegende Buch aus, das er nach Form und Inhalt an die Seite der Humboldt'schen Schriften stellt.

Vorstehendes Werk oder ein **Prospekt** über dasselbe sowie über andere Werke desselben Verlages können durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes bezogen werden.

Ausgegeben den 27. Februar 1869. Druck von E. Blochmann und Sohn in Dresden.

Bemerkungen

über die

Arten der Gattung

DERMALEICHUS. KOCH.

Von

Dr. R. Buchholz.

Mit sieben Tafeln.

Eingegangen bei der Akademie im September 1866.

DRESDEN.

Druck von E. Blochmann & Sohn.

1869.

Wenige Theile der systematischen Zoologie dürften dem allgemeinen Zugeständnisse nach noch so wenig bearbeitet sein und der künftigen Forschung noch ein weiteres Feld, selbst rücksichtlich der Feststellung der einheimischen Arten darbieten, als die Systematik der Milben. Denn wiewohl in neuerer Zeit mehrere vorzügliche Forscher sich diesem Gebiete zugewendet haben und die Anatomie und wissenschaftliche Begründung der Arten einzelner hierhergehöriger Familien und Gattungen eine dem heutigen Stande der wissenschaftlichen Zoologie entsprechende Bearbeitung gefunden hat, so bleibt dennoch für die überwiegende Mehrzahl der Formen noch fast Alles zu thun, und die Begründung wahrhaft natürlicher Familien scheint bei dem fragmentarischen Zustande unserer Kenntnisse vor der Hand noch nicht möglich.

Es dürfte aus den angedeuteten Gründen daher vielleicht gerechtfertigt erscheinen, wenn ich in dem Nachstehenden einige Bruchstücke zur Kenntniss der Arten einer bisher wenig bearbeiteten sehr formenreichen Gattung zu veröffentlichen unternehme. Eine vollständige Monographie derselben zu liefern, wie es ursprünglich in meiner Absicht lag, musste ich unterlassen wegen der grossen Schwierigkeit, das dazu nöthige Material in einiger Vollständigkeit und namentlich geeignetem lebendem Zustande zu erhalten, um auf eine genauere anatomische Zergliederung einzelner Arten eingehen zu können.

Das Material, welches mir zu meiner Untersuchung zu Gebote stand, war zum grössten Theile beim Greifswalder zoologischen Museum gesammelt und in Weingeist conservirt worden, leider bot sich mir bisher keine Gelegenheit, die betreffenden Thiere lebend zu erhalten und rücksichtlich ihrer Lebensweise und feineren Organisation näher untersuchen zu können.

Die Gattung *Dermaleichus* wurde 1839 von Koch*) begründet, nachdem bereits zwei hierhergehörige Arten von De Geer, Schrank und Herrmann beobachtet und als der Gattung *Acarus* zugehörig beschrieben worden waren. Die Anzahl der von Koch aufgeführten Arten beläuft sich auf 32, doch sind von demselben nur 17 beschrieben und abgebildet, während die übrigen, da von denselben nichts weiter als der Name bekannt gemacht worden ist, nicht als wissenschaftlich begründete Arten angesehen werden können. Ueberdies sind die von Koch gegebenen Beschreibungen und Zeichnungen im Detail vielfach so lückenhaft, dass ich auch auf die von jenem Autor bereits characterisirten Arten mehrfach zurückzukommen Gelegenheit nehmen muss**). Die Zahl der Arten, welche ich selber zu untersuchen Gelegenheit hatte, beläuft sich auf 25, von denen nur 4 bereits von Koch beschrieben, die übrigen neu sind, woraus wohl, da nur wenige der neuen Arten von nicht einheimischen Vögeln herrühren, hervorgeht, wie vieles noch daran fehlt, dass die heimischen Arten annähernd vollständig bekannt wären.

Die systematische Stellung, welche von Koch der vorliegenden Gattung angewiesen wurde, innerhalb seiner Familie der *Sarcoptiden* oder Lausmilben, lässt sich nicht allein durch ihre parasitische Lebensweise, sondern auch durch mancherlei Einzelnheiten ihrer Organisation, namentlich in der Anordnung des Chitinscelettes sowie der Geschlechtsorgane begründen, doch ist nicht zu läugnen, dass sie in der Bildung der Mundtheile, namentlich der Palpen von den eigentlichen *Sarcoptiden* wesentlich abweicht, und sich hierdurch, wie bereits P. Gervais***) hervorgehoben hat, mehr den *Gamasiden,* besonders der Gattung *Dermanyssus* nähert, welch letzterer sie auch in der Körperform und Lebensweise sehr nahe steht, doch werden erst eingehendere anatomische Untersuchungen der betreffenden Gattungen hierüber entscheiden können.

---

*) Koch. Uebersicht des Arachnidensystems. p. 122.

**) Walckenaer und Gervais führen (Hist. nat. des Insectes aptères) nur die von Koch beschriebenen Arten auf.

***) Walckenaer et Gervais. Histoire naturelle des Insectes aptères. T. IV. p. 557.

Was nun zunächst die allgemeine Characteristik der Gattung anbetrifft, so wäre dem von Koch darüber Bemerkten mancherlei hinzuzufügen, weshalb ich sie der Beschreibung der einzelnen Arten voranschicken will.

Die Körperform der hierhergehörigen Milben ist äusserst mannichfach in der Mehrzahl der Formen langgestreckt und oft ausserordentlich schlank, doch auch bisweilen gedrungen bis zum völlig kreisrunden. Derselbe ist dabei auch in den letzteren Fällen niemals hochgewölbt wie bei den eigentlichen *Sarcoptiden*, sondern stets im dorsoventralen Durchmesser mehr oder weniger niedergedrückt.

Zwischen dem zweiten und dritten Fusspaar findet sich meist eine oft stark markirte, oft aber sehr wenig hervortretende Einschnürung, welche Vorder- und Hinterleib von einander scheidet, und in ersteren Fällen als eine deutliche Einschnürung des Seitenrandes, in letzteren nur als eine feine Rückenlinie hervortritt.

Eigenthümlich ist ferner die meistentheils beträchtliche Verlängerung des hinter dem letzten Fusspaar gelegenen Abschnittes des Abdomen, welches oft einen beträchtlichen Theil des Gesammtkörpers bildet und in seiner Form besonders bei den Männchen als der veränderlichste und am mannichfachsten gestaltete Theil des Körpers erscheint, so dass fast eine jede Art hierin besondere und sehr characteristische Eigenthümlichkeiten zeigt.

Der Körper ist stets an ganz bestimmten Stellen mit gewöhnlich sehr langen Borsten, die mitunter dagegen zu kurzen Stachelborsten umgebildet erscheinen, versehen, im Uebrigen aber nackt. Nur ganz ausnahmsweise und zwar bisher nur in einem einzigen Falle erscheinen statt der gewöhnlichen Borsten plattenartig verbreiterte Chitingebilde, welche die Form von Flügeln besitzen.

Der Stellung nach werden diese Borsten im Folgenden als Endborsten, Schulterborsten und Rückenborsten bezeichnet werden; als erstere werden diejenigen bezeichnet, welche am Hinterleibsende, fast immer am Hinterrande selbst, oder nur wenig davon entfernt inserirt sind, als Schulterborsten diejenigen, welche am Seitenrande des Körpers in dem Zwischenraume zwischen dem zweiten und dritten Fusspaar sich befinden. Man kann letztere meistentheils, wenigstens wo der gedachte Zwischenraum einigermassen beträchtlich ist, in vordere und hintere unterscheiden; als hintere bezeichnen wir die-

jenigen, welche unmittelbar vor der Insertionsstelle des dritten Fusspaares befindlich sind, während vordere Schulterborsten diejenigen heissen, welche mehr der Insertion des zweiten Fusspaares genähert sind. Vordere und hintere können entweder gleichzeitig einfach oder doppelt, oder nur eine Art derselben vorhanden sein, in welch letzterem Fall meistentheils die hinteren entwickelt sind.

Die Rückenborsten nehmen den vorderen mittleren Theil der Rückengegend ein, gewöhnlich in der Höhe des zweiten Fusspaares, oder etwas davor, es sind meist zwei Paar derselben von sehr veränderlicher Länge, oft sind sie fast rudimentär, oft so lang, dass sie das Hinterleibsende beträchtlich überragen und leicht, wie es von Koch mehrfach geschehen ist, für Endborsten gehalten werden können.

Ausser den erwähnten Borsten der Körperoberfläche sind die Glieder der Füsse oft mit Borsten von sehr veränderlicher Länge versehen.

Der Rüssel ist stets deutlich vom Thorax abgesetzt und ebenfalls von sehr veränderlicher Form, doch erscheint er stets mehr verlängert und schlanker als bei den *Sarcoptes*-Arten.

Die freien und cylindrischen Maxillartaster sind fünfgliedrig und stets sehr kurz, sie überragen das Ende des Rüssels entweder gar nicht oder doch (in wenigen Fällen) nur sehr unbedeutend.

Die Mandibeln bestehen aus einem konischen, in der Rinne des Rüssels verborgenen, ziemlich dicken Grundgliede, welches an der Spitze zwei gewöhnlich ziemlich lange und schlanke*) leichtgebogene Zangen trägt. Diese Zangen, welche viel schwächer und schmächtiger sind, als bei den *Sarcoptes*-Arten, schliessen nicht aneinander, sondern berühren sich nur an ihrer Spitze. Sie ragen gewöhnlich nur mit ihrer äussersten Spitze über das Ende des Rüssels hervor, oder sind ganz verborgen, nur in einem Falle sind sie ungewöhnlich verlängert.

Die Rüsselrinne selbst scheint an ihrem vorderen freien Ende mitunter tief eingeschnitten zu sein, wie ich wenigstens bei *D. Phaëtonis*, wo ich die Verhältnisse genauer untersuchte, beobachtete, im Uebrigen ist sie wie bei den zunächst stehenden Gattungen beschaffen.

---

*) Fig. 44.

Augen fehlen gänzlich.

Die Beine sind, wenn man von den anders gestalteten des Männchen absieht, schlank, und von mittlerer ($^1/_3$ bis $^1/_2$ der Länge des Körpers) Länge, fünfgliedrig und mit glockenförmigen Haftscheiben versehen. Sie sind meistentheils genau am Seitenrande inserirt, nur das letzte, oder die beiden letzten Paare sind mitunter, aber nur wenig, vom Seitenrande entfernt, auf der Bauchseite inserirt. Die Haftscheiben sind niemals so lang gestielt, wie bei den *Sarcoptes,* meistentheils fast sitzend, und niemals überschreitet die Länge ihres Stieles ihren eigenen Durchmesser. Niemals sind neben ihnen noch Krallen vorhanden. Das letzte Glied ist niemals beträchtlich verlängert oder zugespitzt, wie bei manchen verwandten Gattungen.

Das Chitinscelett ist mit demjenigen der *Sarcoptiden* sehr übereinstimmend gebildet. Von der Insertionsstelle aller Fusspaare gehen beträchtlich entwickelte Chitinleisten nach Innen (die *Epimeren),* von denen diejenigen der beiden letzten Fusspaare bei einigen Arten zu einem mittleren unpaaren mittleren Chitinkörper verbunden sind, von welchem mitunter noch accessorische Chitinleisten ausgehen. Ausserdem finden sich noch accessorische Chitinleisten mitunter innerhalb des Schwanztheiles des Abdomen. Die Chitinbildungen der Geschlechtsorgane werden bei jenen erwähnt werden.

Die Geschlechtsdifferenzen sind sehr erheblich, so dass die Unterscheidung der Geschlechter meistentheils sehr leicht ist. Sie sprechen sich zunächst aus in der abweichenden Form der Beine, welche bei den meisten Arten beim Männchen sehr von derjenigen des Weibchen abweicht. Gewöhnlich ist es das dritte Fusspaar, welches sich durch seine abweichende Gestaltung vor den übrigen auszeichnet, und entweder blos sehr verlängert, oder auch dabei verdickt und zuweilen ganz unförmlich gebildet erscheint. Bei einer kleinen Gruppe von Arten ist es selbst anstatt mit Haftscheiben mit einer einfachen Kralle versehen und scheint anstatt zum Gehen vielmehr zum Anklammern bestimmt zu sein. In weniger zahlreichen Fällen erscheinen die beiden letzten Fusspaare abweichend und verlängert, wobei dann das letzte Paar das am stärksten abweichende zu sein pflegt. Seltener noch erscheinen die vorderen Fusspaare abweichend, so z. B. bei *D. rostratus,* wo sie länger sind als die hinteren.

Beim Weibchen scheint eine derartige Ungleichartigkeit der Fusspaare niemals vorzukommen, sie erscheinen bei denselben stets gleichgebildet.

2. Noch constanter als die Abweichung der Fusspaare findet sich beim Männchen eine abweichende Bildung des Hinterleibsendes, so dass es vielleicht keine einzige Art giebt, bei welcher dasselbe bei beiden Geschlechtern völlig übereinstimmend gestaltet wäre. Hinsichtlich der Einzelnheiten dieser Abweichungen muss auf die specielle Beschreibung der einzelnen Arten verwiesen werden, wie überhaupt die Diagnose derselben zum grossen Theil auf die characteristischen Eigenthümlichkeiten dieses Körpertheiles gegründet worden ist, welche vielleicht eines der hervorstechendsten Merkmale der vorliegenden Gattung bilden.

3. Wie bei den *Sarcoptes* sind auch die Männchen der Gattung *Dermaleichus,* wie es scheint ohne Ausnahme, mit Haftnäpfen versehen, deren Lage stets zwischen dem Hinterrande und dem letzten Fusspaare befindlich ist, bald mehr, bald weniger von ersterem entfernt.

Die Anwesenheit dieser Haftnäpfe ist bei denjenigen Formen, bei welchen characteristische Abweichungen in der Form der Füsse fehlen, ein sicheres Kennzeichen für das Geschlecht, und da sie sowie der Chitinapparat der Geschlechtsorgane von Koch nicht angegeben sind, so bleiben seine Angaben über das Geschlecht in manchen Fällen zweifelhaft.

Chitinapparate der Geschlechtsorgane. Diese sind gleichfalls bei der vorliegenden Gattung sehr ähnlich, wie bei den eigentlichen *Sarcoptiden* gebildet. Das Chitingerüst der männlichen Geschlechtsorgane liegt stets in der Höhe der Insertion des dritten oder vierten Fusspaares und wird aus zwei Paaren ineinander liegender Chitinleisten gebildet. Die äussere derselben hat meist die Form eines nach vorn gerichteten Dreiecks mit bald mehr zugespitzter oder abgerundeter Spitze. Die innere bildet den verdickten Rand einer den Innenraum der ersteren ausfüllenden Chitinplatte, welche, wie bei einigen Arten *(D. mucronatus)* leicht zu erkennen ist, um eine horizontale Axe wie ein Thürflügel beweglich ist (vrgl. Fig. 32, 33).

Bei einigen Arten *(D. Eulabis, corvinus)* zeigt dieser Apparat, wie es scheint, eine etwas verwickeltere Bildung, ohne dass es mir gelungen wäre, über seinen Bau bis in's Einzelne klar zu werden.

Bei den Weibchen findet sich dagegen ziemlich konstant ein beträchtlich grösserer Lyra-förmiger Chitinbogen, dessen Lage meist etwas mehr nach vorn zwischen dem zweiten und dritten Fusspaar befindlich ist.

Die Lage des Anus ist bei den Weibchen an dem Hinterleibsrande selbst, während derselbe bei den Männchen durch die Entwickelung besonderer Chitinsäume oftmals etwas nach vorn auf die Bauchseite gerückt erscheint.

Ueber die Lebensweise wüsste ich dem von Koch Mitgetheilten nichts hinzuzufügen; die Entwickelung geht, wie es scheint, auf dem Wohnthier selbst von Statten, da man Eier und Individuen der verschiedenen Altersstadien mitunter neben den erwachsenen Thieren vorfindet.

Die nachfolgende Tabelle ist nur für die Männchen gegeben, weil die Weibchen in einer grossen Anzahl von Fällen so wenig characteristische Arteigenthümlichkeiten besitzen, dass ihre Unterscheidung bei nahestehenden Arten kaum möglich ist. Doch wird man, da die Geschlechter meist immer beisammen angetroffen werden, nur selten über die Art in Zweifel sein.

Uebersichtstabelle der Männchen.

A. Rüssel des Männchen mit sehr verlängerten Kiefern; die beiden vorderen Fusspaare verlängert. 1. *D. rostratus. n. sp.*

B. Die Kiefer ragen nicht, oder doch unmerklich über den Rüssel hervor;

I. Schulterborsten zu breiten plattenförmigen Gebilden umgewandelt, flügelförmig, Unterseite des Leibes mit einer medianen Hautfalte versehen. 2. *D. Landoisii. n. sp.*

II. Schulterborsten von gewöhnlicher Form.

a. Die vier Fusspaare gleichgestaltet, von gleicher Länge.

α. Körper langgestreckt, schlank.

αα. Hinterleibsende des Männchen quer abgeschnitten, mit zwei hyalinen Chitinblättern versehen.

ααα. Hinterleibsende verjüngt, die Chitinblätter klein. 3. *D. stylifer. n. sp.*

βββ. Hinterleibsende bis zum Ende gleichbreit; Chitinblätter sehr gross. 4. *D. Ampelidis. n. sp.*

ββ. Hinterleibsende des Männchen pyramidalisch zugespitzt, am Ende mit einem kreisrunden, gekerbten Chitinsaum.

ααα. Der Chitinsaum des Hinterleibsendes durch einen sehr tiefen Einschnitt in zwei Hälften getheilt. 5. *D. Eulabis. n. sp.*

βββ. Chitinsaum nur mit einem seichten Einschnitt, fast ganzrandig. 6. *D. corvinus. Koch.*

γγ. Hinterleibsende quer abgeschnitten, mit einem breiten und tiefen, mit einem schmalen Chitinrande versehenen Ausschnitt. 7. *D. Limosae. n. sp.*

δδ. Hinterleibsende ohne Chitinsaum oder Anhänge, seicht ausgerandet. 8. *D. accredulinus. Koch.*

εε. Hinterleibsende des M., gabelig (? ?). 9. *D. furcatus. Koch.*

10. *D. rubeculinus. Koch.*

11. *D. Picae. Koch.*

12. *D. glandarinus. Koch.*

β. Körper gedrungen, oval oder fast kreisrund.
αα. Körper kreisrund. 13. *D. chrysomelinus. Koch.*
ββ. Körper oval. 14. *D. rosulans. Koch.*

b. Drittes Fusspaar des M., beträchtlich verlängert und häufig verdickt.

α. Haftscheiben an allen vier Fusspaaren.
αα. Körper langgestreckt, doppelt so lang als breit.
* Drittes Fusspaar schlank, nicht verdickt.
** Hinterleibsende durch einen breiten, spitzigen Ausschnitt in zwei Seitenlappen getheilt.
*** Körper zwischen zweitem und drittem Fusspaar stark eingeschnürt, nur zwei lange Endborsten. 15. *D. picinus. Koch.*
*** Körper ohne merkliche Einschnürung, sechs ansehnlich lange Endborsten. 16. *D. Gallinulae. n. sp.*
** Hinterleibsende, abgerundet convex, mit nur sehr seichtem mittleren Einschnitt. 17. *D. elongatus. n. sp*
* Drittes Fusspaar verdickt, Hinterleibsende sehr tief ausgeschnitten und in vier dreieckige spitze Zipfel getheilt. 18. *D. Haliaëti. n. sp.*
ββ. Körper gedrungen, oval, nach hinten verjüngt.
* Hinterleibsende mit einfachem mittleren Ausschnitt.
** Hinterleibsende quer abgerundet, in der Mitte nur sehr seicht eingekerbt.
*** Viertes Fusspaar, sehr viel kürzer und schlanker als das dritte, Haftnäpfe dicht am Hinterrande befindlich. 19. *D. parinus. Koch.*
*** Viertes Fusspaar, wenig kürzer als das dritte, Haftnäpfe vom Hinterrande entfernt. 20. *D. attenuatus. n. sp.*
** Hinterleibsende mit mehr oder weniger tiefem Ausschnitt, in zwei Endlappen getheilt.
*** Einschnitt des Hinterrandes, nicht sehr tief, nicht bis zur Mitte des hinter dem letzten Fusspaar gelegenen Theils des Abdomen reichend.
**** Viertes Fusspaar, kurz, den Hinterleibsrand kaum erreichend, Incisur des letzten, dreieckig spitz. 21. *D. Glandarii. n. sp.*

**** Viertes Fusspaar, den Hinterleibsrand beträchtlich überragend, Ausschnitt des letzteren abgerundet. 22. *D. Columbae. n. sp.*

*** Der Ausschnitt des Hinterrandes, sehr tief, bis über die Mitte des hinter dem letzten Fusspaar gelegenen Abschnittes des Abdomen nach vorn reichend.

**** Endlappen dreiseitig zugespitzt, Haftscheiben langgestielt, drittes Fusspaar stark verdickt mit plumpem Endgliede. 23. *D. Puffini. n. sp.*

**** Endlappen breit, viereckig, abgerundet, Haftscheiben sitzend, drittes Fusspaar kaum verdickt, mit schlankem Endgliede. 24. *D. Aluconis. n. sp.*

* Hinterleibsende mit mehrfachen Ausschnitten versehen.

** Der mittlere Einschnitt wenig tiefer als die seitlichen, Hinterrand des Abdomen abgerundet, mit sechs seichten Einkerbungen. 25. *D. abbreviatus. n. sp.*

** Hinterleibsende durch einen tiefen Ausschnitt gabelig getheilt, die Seitenlappen durch secundäre Einschnitte in drei Zipfel getheilt.

*** Vorletztes Glied des dritten Fusspaares mit einem starken Dorn, zehn Endborsten. 26. *D. Pici majoris. n. sp.*

*** Vorletztes Glied des dritten Fusspaares unbewehrt, sechs Endborsten. 27. *D. Strigis oti. n. sp.*

β. Das dritte Fusspaar des M. trägt anstatt der Haftscheiben eine gekrümmte Kralle, und ist unförmlich verdickt.

αα. Hinterleibsende mit kurzen Anhängen bewehrt.

* Hinterleibsende mit einem mittleren einfachen dornartigen Fortsatz, Endborsten sehr kurz. 28. *D. mucronatus. n. sp.*

* Hinterleibsende mit zwei kurzen zahnartigen Hervorragungen. 29. *D. Fringillarum. Koch.*

ββ. Hinterleibsende abgerundet, unbewehrt.

* Zweites Glied des dritten Fusspaares mit zwei Zähnen bewehrt. 30. *D. passerinus. Koch.*

* Zweites Glied des dritten Fusspaares unbewehrt. 31. *D. oscinum. Koch.*

c. Die beiden hinteren Fusspaare verlängert, das vierte am längsten.
   α. Die beiden hinteren Paare nicht verdickt.
      * Hinterleibsende, sehr tief gabelig getheilt und mehrfach gelappt, mit breitem Chitinsaum. 32. *D. Fürstenbergii. n. sp.*
      * Hinterleibsende abgerundet, sehr seicht in der Mitte ausgerandet, ohne Chitinsaum. 33. *D. stellaris. n. sp.*
   β. Die beiden hinteren Fusspaare, besonders das letzte beträchtlich verdickt und
      * dabei beträchtlich verlängert 34. *D. Phaëtonis. n. sp.*
      * nicht verlängert, plump 35. *D. musculinus. Koch.*

d. Die beiden vorderen Fusspaare verlängert.
   α. Beine sehr plump und kurz, Körper sehr gedrungen, breiter als lang. 36. *D. palmulinus. Koch.*
   β. Beine schlank, Körper länglich. 37. *D. anatinus. Koch.*

e. Nur das vorderste Fusspaar abweichend geformt, verkürzt und mit stark verdicktem Grundgliede. 38. *D. lemninus. Koch.*

Anmerk. Die in dieser Tabelle nicht angeführten Arten *Koch's* können nur als nominelle angesehen werden.

1. Dermaleichus rostratus. m. nov. sp.

Fig. 1. mas.

Männchen. Körper langgestreckt, vorn breit, vom dritten Fusspaare nach hintenzu verschmälert, Hinterleib stark verlängert, der verlängerte Theil oblong rechteckig, hinten quer abgeschnitten, der Hinterrand zeigt in der Mitte eine kurze und schmale Incisur. Von den Fusspaaren sind die beiden vorderen etwas länger und stärker, als die hinteren, von $^2/_3$ der Körperlänge, die beiden hinteren sind am Seitenrande inserirt, der Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten Paar ist wenig grösser, als zwischen jenem und dem ersten, alle vier mit kurzgestielten Haftnäpfen. Das hinterste Paar reicht ein wenig über den Hinterrand hervor.

Endborsten jederseits fünf, die mittelste, dicht neben der Incisur stehende ist kurz, darauf folgen zwei an der Aussenecke des Hinterrandes stehende längere von $^1/_2$ der Körperlänge, und dicht darüber wieder eine kürzere. Ausser diesen vier Paar am Hinterrande befindlichen steht noch ein Paar langer Borsten weiter nach vorn in der Höhe der Haftnäpfe nahe dem Seitenrande.

Schulterborsten jederseits zwei, kurz; zwei Paar sehr lange Rückenborsten von gleicher Länge als die längeren Endborsten.

Der Rüssel ist sehr gross und kräftig, und, was die vorliegende Art vor allen übrigen auszeichnet, mit lang vorstehenden Kiefern versehen. Dieselben überragen den Rüssel fast um seine eigene Länge und sind an der Spitze leicht hakenförmig nach aussen umgebogen. Ich konnte, da nur wenige Individuen vorlagen, bei der Kleinheit des Thieres nicht sicher ermitteln,

welche der beiden Zangen des Kiefers die verlängerte ist, dem Anscheine nach würde es die obere sein.

Die Palpen sind gleichfalls verlängert und überragen den Rüssel nicht unbeträchtlich, das Endglied trägt eine kürzere und eine längere starke Endborste, deren letztere die Kiefer überragt.

Haftnäpfe klein und weit nach hinten, dicht vor der Incisur des Hinterrandes.

Chitinapparat der Geschlechtsorgane klein, von halbmondförmiger Gestalt, in der Höhe der Insertion des letzten Fusspaares.

Länge 0,69 mm.*), Breite 0,30 mm.

Weibchen. Die Weibchen, welche ich in Gemeinschaft mit den soeben beschriebenen Männchen antraf, haben nichts von den besonderen Eigenthümlichkeiten, die letzteres auszeichnen. Der Rüssel ist von der gewöhnlichen Gestalt und ohne verlängerte Kiefern und Palpen, die von der gewöhnlichen Form sind.

Der Körper ist länglich gestreckt elliptisch, der Seitenrand in der Mitte zwischen dem zweiten und dritten Fusspaar mässig eingeschnürt; der Zwischenraum zwischen diesen beiden Paaren ist beträchtlicher als beim M. und von der Länge eines Fusses. Der Hinterleib ist nach hinten wenig verlängert, einfach abgerundet, und am Hinterrande mit zwei mässig langen Endborsten jederseits von gleicher Grösse versehen. Die Füsse sind schlank und untereinander gleich, von der gewöhnlichen Länge; das hinterste Paar reicht etwas über den Hinterrand hinaus.

Länge 0,7 mm.

Vorkommen. Auf Columba oenas.

---

*) mit den Kiefern; bis zur Spitze des rostrum 0,62 mm.

2. D. Landoisii. m. nov. sp.

Fig. 2. 3. mas. et fem.

Es zeichnet sich diese sonderbare Art durch so hervorstechende Merkmale aus, dass es zweifelhaft scheinen könnte, ob sie nicht vielleicht passender eine Gattung repräsentiren würde.

Männchen. Der Körper ist sehr langgestreckt, über doppelt so lang als breit, fast rechteckig, am Ursprunge des dritten Fusspaares am Breitesten, nach vorn und nach hinten sehr allmählich verjüngt.

Hinterleibsende quer abgeschnitten, in der Mitte seicht ausgerandet; es trägt einen sehr langen schmalen, eigenthümlich gestalteten Schwanzanhang, dessen Länge fast der halben Körperlänge gleichkommt. Es besteht derselbe in einem cylindrisch runden Fortsatz, welcher in kurzer Entfernung von dem Hinterleibsende plötzlich in ein sehr viel dünneres stielartiges Gebilde übergeht, welches gegen das Ende hin allmählich verjüngt mit konischer Spitze endet. An der Stelle, wo der letztere stielartige Fortsatz mit dem Anfangstheil des Schwanzfortsatzes zusammenhängt, befinden sich zwei lange, dünne Endborsten, deren Länge die des gesammten Schwanzfortsatzes etwas übertrifft, und daneben zwei aus gezackten Chitinplatten bestehende eigenthümlich geformte Anhänge. Es sind diese plattenartigen Fortsätze von ziemlich dreieckiger Form und durch tiefe Einschnitte am äusseren Rande in vier sehr spitzige Lappen zerschlitzt.

Der ganze Schwanzfortsatz steht nach obenhin mit einer sehr langen schmalen Hautfalte in Verbindung, welche an der Bauchseite des Abdomen in der Mittellinie aufwärts steigt und bis zur Mitte zwischen dem zweiten und dritten Fusspaare hinaufreicht. Es findet sich diese mittlere Hautfalte auch beim Weibchen, wiewohl hier keine Spur des Schwanzanhanges vorhanden ist.

Die vier Fusspaare sind sämmtlich gleichgestaltet und von annähernd gleicher Länge. Das vorderste Paar ist, wie gewöhnlich, um ein Geringes

kürzer, als das zweite und die folgenden; die beiden vordern Paare entspringen am Seitenrande, die beiden hinteren, etwas vom Seitenrande entfernt, an der Bauchfläche. Zwischen den beiden vorderen und den hinteren Fusspaaren befindet sich ein sehr weiter Zwischenraum von $^1/_3$ Körperlänge.

Abdomen hinter der Insertion des vierten Paares mässig verlängert, unter $^1/_3$ der Totallänge.

Ein fernerer Umstand, welcher das Männchen gleichfalls eben so sehr von allen andern *Dermaleichus*-Arten unterscheidet, als der Schwanzfortsatz, ist der völlige Mangel der Haftnäpfe, die durchaus nicht gefunden werden konnten. Da dieselben auch bei Jugendformen schon frühzeitig vor der völligen Körperausbildung gefunden werden, so möchte ich ihr Fehlen auch nicht diesem Umstande zuschreiben.

Der Kopf ist dreiseitig konisch, kurz, und von der gewöhnlichen Form.

Eine fernere besondere Eigenthümlichkeit der vorliegenden Art sind die eigenthümlichen Hautanhänge, welche die Schulterborsten vertreten. Es sind dies zwei lange, schmale, lanzettförmig elliptische, platte Chitinblätter, welche wie ein Paar Flügel jederseits am Seitenrande, dicht hinter der Insertion des zweiten Fusspaares inserirt sind. Es sind diese flügelförmigen Chitinplatten von circa $^1/_4$ der Körperlänge (0,16 mm. lang und 0,03 mm. breit), und gegen den Ursprung und die Spitze hin stark verschmälert, ohne jedoch gestielt zu sein.

Es entsprächen diese flügelartigen Fortsätze den vorderen Schulterborsten, während an Stelle der hinteren Schulterborsten, dicht vor dem dritten Fusspaare, nur ein kurzer dolchförmiger Stachel sich findet.

Das Chitinscelett bietet nichts Besonderes, die *Epimeren* bleiben sämmtlich getrennt.

Die Länge des untersuchten Individuum betrug 0,53 mm., die Körperbreite 0,25 mm.

Weibchen. Die Totalform des Körpers stimmt mit derjenigen des Männchen überein, dagegen ist das Hinterleibsende wesentlich anders; es erscheint quer abgeschnitten und es ist der Hinterrand mit vier Paar kurzen, gleich grossen papillenartigen Hervorragungen versehen, auf welchen jederseits eben so viele Paare sehr langer Endborsten von über $^3/_4$ der Totallänge des

Körpers befindlich sind. Je zwei und zwei derselben, und zwar die beiden mittleren, sowie die zwei äusseren jederseits erscheinen etwas genähert und sind von den benachbarten durch eine etwas tiefere Einbuchtung getrennt.

Die longitudinale Hautfalte an der Bauchfläche, welche beim Männchen sich in den Schwanzfortsatz verlängert, ist in derselben Ausdehnung vorhanden, sie trägt an der Stelle, wo sie an den Hinterrand stösst, zwei Paar mässig lange Stachelborsten, von denen das untere Paar den Körperrand um etwas überragt.

Die flügelartigen Fortsätze sind in derselben Form vorhanden, wie beim Männchen, haben aber sehr merkwürdiger Weise eine ganz andere Stellung wie dort: sie stehen hier nämlich nicht unmittelbar hinter dem zweiten Fusspaar, sondern dicht vor dem dritten an Stelle der **hinteren** Schulterborsten, neben der auch hier an derselben Stelle befindlichen Stachelborste.

Ausser den genannten Borsten findet sich noch eine dem Männchen fehlende Stachelborste am Seitenrande des Körpers zwischen dem vierten Fusspaar und dem Hinterleibsende.

Rücksichtlich des Scelett's ist das Vorhandensein der Lyra zu erwähnen, im Uebrigen gilt das beim Männchen Angeführte.

Der hinter dem vierten Fusspaar gelegene Theil des Abdomen erscheint etwas weniger verlängert als beim Männchen, so dass das letzte Fusspaar den Hinterrand des Körpers fast mit der Hälfte überragt, während dieselben bei ersterem nur sehr wenig über die Hinterleibsspitze hervorstehen.

Vorkommen. Diese in so mancherlei Hinsicht ausgezeichnete Form fand sich leider nur in zwei Individuen unter den auf *Buceros Rhinoceros* gesammelten Milben vor. Zu *Dermal. Bucerotis* kann sie nicht wohl in genetischer Beziehung stehen, doch ist zu bezweifeln, ob die beschriebenen Individuen als bereits völlig ausgebildet anzusehen sind, da sich von dem Geschlechtsapparate nichts Deutliches erkennen liess, was indessen auch möglicher Weise der Conservirung zugeschrieben werden könnte.

3. D. stylifer. m. sp. nov.

Fig. 4. 5. mas. et fem.

Weibchen. Körper länglich, doppelt so lang als breit, nach hinten zu sanft und wenig verschmälert, mit fast geraden Seitenrändern. Zwischenraum zwischen den vorderen und hinteren Fusspaaren sehr gross, länger als die Vorderfüsse, schwach eingeschnürt. Das Hinterleibsende quer abgeschnitten, mit zwei langen, griffelförmigen, an der Wurzel dicken und nach hinten zu verschmälerten Fortsätzen. Vorderfüsse kurz, $^1/_3$ so lang als der Körper, die hinteren ein wenig länger, das letzte ausgestreckt bis zum Hinterrande reichend. Alle vier Paar mit mässig grossen, fast sitzenden Haftscheiben.

Endborsten vier, kürzer als die Schwanzfortsätze, am äusseren Rande des Wurzeltheiles derselben inserirt, die vordere etwas länger als die hintere.

Schulterborsten zwei, dicht vor dem Ursprunge des dritten Fusspaares, eine derselben lang, die andere eine kurze Stachelborste. Lyra flach gekrümmt mit nicht nach hinten verlängerten Schenkeln.

Vorderste Epimeren getrennt und nur am hinteren Ende miteinander bogenförmig verbunden. Alle Theile des Chitinscelettes bräunlich gefärbt.

Länge 0,5 mm. (mit dem Schwanzfortsatz).

Vorkommen. Es wurde die vorliegende Weibchenform auf *Parus coeruleus, Alauda arvensis, Sylvia nisoria, Fringilla coelebs, Emberiza miliaris,* meist ohne das dazu gehörige Männchen gefunden.

Das letztere betreffend, so wurde einmal auf *Parus coeruleus* ein kleines M. damit zusammen angetroffen, welches mit Wahrscheinlichkeit als dazu gehörig betrachtet werden kann.

Dasselbe hatte nur halb die Grösse des Weibchen und im Ganzen dieselbe äussere Form, indessen das Hinterleibsende anstatt der langen Fortsätze des Weibchen mit zwei vierseitigen, fast quadratischen, hyalinen Chitinblättern versehen. Haftnäpfe klein, ganz dicht am Hinterrande. Borsten und

Füsse wie die des Weibchen. Es ist der Kleinheit des vorliegenden Männchen halber wahrscheinlich, dass das beobachtete Individuum noch unausgebildet war.

Es ist diese auf Singvögeln vorkommende Milbe in vieler Hinsicht den von Koch als *D. Picae* und *D. glandarii* beschriebenen beiden Arten, die ich nicht selbst vergleichen konnte, ziemlich ähnlich, doch unterscheidet sie sich durch kürzere Beine und einen weniger langgestreckten Körperbau von denselben. Ob die Angabe Koch's, wonach die mit der griffelförmigen Schwanzgabel versehenen Individuen als Männchen bezeichnet werden, richtig ist, erscheint freilich ziemlich zweifelhaft, und ist aus der Beschreibung und Zeichnung desselben nicht zu entscheiden, da von diesem Autor weder die Haftnäpfe noch das Chitinscelett berücksichtigt werden.

---

4. D. Ampelidis. m. nov. sp.

Fig. 6. 7. mas. et fem.

Männchen. Körper langgestreckt, vorn breit, nach hinten von der Insertion des dritten Fusspaares etwas verschmälert. Hinterleib hinter dem letzten Fusspaar stark verlängert, der verlängerte Theil von $^1/_2$ der Körperlänge, länglich rechteckig, hinten quer abgeschnitten. Die hintere Hälfte dieses verlängerten Theiles wird von zwei grossen viereckigen, hyalinen Chitinplatten gebildet, die mit ihren Innenrändern einander berühren, deren Hinterränder leicht abgerundet erscheinen. Endborsten jederseits zwei, sie stehen nicht auf den Chitinplatten, sondern auf der Grenze zwischen denselben und dem Abdomen, die äussere, längere, am Seitenrande befindliche ist doppelt so lang als die Chitinplatten, die innere, dem Seitenrande gleichfalls genäherte überragt dieselben nur wenig.

Fusspaare sämmtlich gleich lang, am Seitenrande inserirt, mit fast sitzenden Haftnäpfen mittlerer Grösse versehen. Zwischenraum zwischen dem dritten und vierten Paar kürzer als eine Fusslänge. Das hinterste Paar reicht

nach hinten bis zum Ursprunge der Chitinplatten. Epimeren des vordersten Paares getrennt.

Schulterborsten zwei jederseits, die kürzere stachelförmig, die längere, davor stehende, von Fusslänge.

Rüssel kurz, konisch, nicht länger als breit.

Haftnäpfe etwas vor dem Ursprunge der Chitinplatten von mittlerer Grösse.

Chitinapparat der Geschlechtsorgane von flaschenförmiger Gestalt, nach vorn zu in eine lange dünne Spitze verlängert, gross, die Insertionsgegend der beiden hinteren Fusspaare einnehmend.

Länge 0,35 mm., Breite 0,17 mm.

Weibchen. Körperform langgestreckt, Hinterleib weniger als beim M. verlängert, mit abgerundetem Hinterrande. Endborsten wie beim M., aber am Hinterrande inserirt, ebenso die Schulterborsten wie bei jenem. Lyra weit nach hinten gelegen, ihr vorderes Ende die Insertionsstelle des dritten Fusspaares nach vorn nicht überragend, die Seitenschenkel derselben S-förmig gekrümmt.

Länge 0,38 mm., Breite 0,20 mm.

Vorkommen. Es wurden nur einmal zwei Individuen, in der Paarung begriffen, auf *Ampelis garrula* gefunden.

---

5. D. Eulabis. m. nov. sp.

Fig. 8. 9. mas. et fem.

Männchen. Körper langgestreckt, doppelt so lang als breit, mit Abrechnung des Schwanzendes, von ziemlich regelmässig rechteckiger Form; von der Insertion des dritten Fusspaares bis zu dem plötzlich abgesetzten, stark

verschmälerten Hinterleibsende allmählich verjüngt. Der hinter der Insertion des vierten Fusspaares gelegene Abschnitt des Abdomen $^1/_3$ der Totallänge des Körpers mit Ausschluss des Kopfes, der vordere Theil dieses Abschnittes bis zur Stelle der Haftnäpfe ist von rechteckiger Form, und geht von da ab plötzlich in ein pyramidal gestaltetes, scharf abgesetztes Schwanzende über, das am Ende zwei halbkreisförmige, durchsichtige, mit einem gekerbten Rande versehene Chitinlappen trägt. Das letztere pyramidale Schwanzende ist von dem vorderen Abschnitte durch eine vom Seitenrande entspringende, schräge nach einwärts und aufwärts gerichtete, starke Chitinleiste scharf abgegrenzt, und nimmt etwa $^2/_3$ des hinter dem letzten Fusspaar gelegenen Theiles des Abdomen ein.

Der Seitenrand des Körpers verläuft vom zweiten bis zum dritten Fusspaar in gerader Richtung nach hinten und ist etwa in der Mitte zwischen denselben leicht eingeschnürt.

Die vier Fusspaare von gleicher Länge, gleichgestaltet, von $^1/_3$ der Totallänge mit Einschluss des Kopfes. Sie entspringen alle am Seitenrande, das vierte Paar erreicht ausgestreckt den Hinterrand des Schwanzanhanges. Haftscheiben gross und kurz gestielt.

Ein Paar lange Schulterborsten am Seitenrande dicht vor der Insertion des dritten Fusspaares, von $^1/_3$ der Totallänge, das Schwanzende trägt vier lange Endborsten, von denen die inneren die kürzeren sind und dicht an der mittleren Incisur, an dem Ende der beiden Schenkel des später zu erwähnenden mittleren Chitinstabes inserirt sind. Die äusseren, längeren stehen am Seitenrande, dicht vor dem vorderen Ende des gekerbten Chitinsaumes, und sind von halber Körperlänge.

Chitinscelett. Die Epimeren sind sämmtlich getrennt, der Chitinapparat der Geschlechtsorgane ist sehr stark entwickelt und wird von zwei Paaren von gebogenen Chitinleisten gebildet, welche zusammen einen länglichen, flaschenförmigen, vorn zugespitzten, am hintern Ende bauchig erweiterten Körper bilden, der die ganze Ursprungsgegend der beiden hinteren Fusspaare einnimmt und an Länge dem pyramidalen Hinterleibsende gleichkommt. Die beiden inneren Chitinstücke liegen dicht aneinander und ragen mit dem vorderen Ende etwas über die äusseren hervor; die äusseren sind etwas stärker gekrümmt und überragen die inneren nach hinten beträchtlich.

Ausser den beiden bereits erwähnten Chitinstücken an der vorderen Grenze des pyramidalen Schwanzfortsatzes befindet sich innerhalb desselben noch ein medianer schmaler Chitinstab, der vorn zwischen den Haftnäpfen hindurchgeht und an deren oberen Rande spitz endet, nach hinten bis zur mittleren Incisur reicht und hier in zwei Schenkel sich spaltet, die nach hinten und aussen bis zur Grenze des hellen Chitinsaumes reichen. Die Kloakenöffnung dicht vor dem vorderen Rande der Haftnäpfe befindlich.

Die vier Fusspaare sind von gleicher Form und Grösse, von etwas über $^1/_3$ der Totallänge. Das vierte Paar erreicht ausgestreckt gerade den Hinterrand des Schwanzendes.

Der Rüssel ist lang und schmal, etwa $^1/_3$ länger als am Grunde breit, im Uebrigen von der gewöhnlichen Form.

Die Länge der untersuchten Individuen betrug 0,5 mm., die Breite 0,24 mm.

Weibchen. Das Weibchen zeichnet sich durch eine noch langgestrecktere Körpergestalt aus, das Verhältniss der Breite zur Länge = 1 : 2,7. Körper oblong rechteckig, gegen das Hinterende schwach verjüngt, hinter dem vierten Fusspaar stark verlängert. Der verlängerte Theil fast die Hälfte der Körperlänge mit Ausschluss des Rüssels bildend, ist am hinteren Ende mit zwei dreieckigen Endlappen versehen, welche von dem davorliegenden Theil des Abdomen durch eine seichte Einschnürung scharf abgetrennt sind. Diese Endlappen berühren sich mit ihren inneren Rändern, ohne einen Zwischenraum zu lassen, bis nahe zur hinteren Spitze, welche sich in einen dünnen und sehr langen Chitinfortsatz verlängert, welcher die Endlappen selbst noch um etwa $^1/_3$ an Länge übertrifft. Gegen den Hinterleib sind sie ausserdem durch einen braun gefärbten und verdickten Chitinstreifen, welcher die vordere Seite des Dreiecks bildet, scharf abgegrenzt. Ausser dem erwähnten Chitinfortsatz sind diese Endlappen noch jeder mit einem starken, dolchförmigen Chitinstachel versehen, welcher am Aussenrande dicht unterhalb der vorderen äusseren Ecke des Dreiecks inserirt ist.

Von den vier Fusspaaren ist das vorderste unbeträchtlich länger, aber auffällig plumper gestaltet, als die drei dahinter gelegenen; seine Länge ist $^1/_3$ der Körperlänge. Das zweite Paar ist von dem dritten durch einen Zwischenraum getrennt, der etwa der Länge eines hinteren Fusspaares gleichkommt.

Das dritte und vierte Paar entspringen etwas vom Seitenrande entfernt an der Unterseite, das letztere erreicht ausgestreckt die Grenze zwischen Abdomen und den Endlappen.

Die vorderen Epimeren berühren sich mit ihrem unteren Ende, ohne zu verschmelzen, die Lyra ist stark entwickelt und erreicht mit ihren hinteren Schenkeln die Insertionsstelle des dritten Fusspaares. Vor der Insertion des dritten Fusspaares befindet sich eine sehr kurze Schulterborste und ausserdem noch ein starker, dolchförmiger Stachel, der dem Männchen fehlt.

Länge 0,55 mm., Breite 0,2 mm.

Vorkommen. Es wurden zwei Männchen und eine grössere Anzahl von Weibchen untersucht, welche auf einem javanischen Vogel, *Eulabes javanicus,* gesammelt worden waren.

---

6. D. corvinus. Koch.

Koch. Deutschl. Crust., Myr. u. Arachnid. Heft 33, 18. 19.

Fig. 10. 11. mas. et fem.

Männchen. Das Männchen dieser bereits von Koch beschriebenen und abgebildeten Art ist demjenigen des zuvor beschriebenen *D. Eulabis* ausserordentlich ähnlich, doch weicht es ausser der etwas beträchtlicheren Grösse auch noch in einigen Formverhältnissen von demselben ab.

Die Totalform des Körpers ist mit derjenigen der vorigen Art ziemlich vollständig übereinstimmend, doch erscheint der pyramidale Schwanztheil verhältnissmässig beträchtlich langgestreckter und weniger scharf von dem davorgelegenen Theil des Abdomen abgesetzt, der an dieser Stelle vom Seitenrande gebildete Winkel, welcher bei jenem fast rechtwinklig erscheint, ist bei der vorliegenden Art sehr stumpf. Der kreisrunde Chitinsaum, welcher das Ende des Schwanztheiles bildet, zeigt hier nur eine sehr seichte Incisur, die von

Koch daher auch ganz übersehen ist, während derselbe bei *D. Eulabis* durch einen sehr tiefen Einschnitt in zwei Seitenlappen getheilt erscheint. Die Form und Anordnung der Füsse sowie der Borsten ist im Ganzen wie bei jener Art, der Chitinpparat der Geschlechtsorgane dagegen zwar ähnlich geformt, aber verhältnissmässig sehr viel kleiner als dort.

Die Färbung ist stark bräunlich, doch zeichnet sich, wie bereits von Koch hervorgehoben, diese Art durch einen sehr breiten hyalinen Raum aus, welcher dem Seitenrande parallel vom zweiten Fusspaare bis zum Beginne des Schwanztheiles sich erstreckt, und statt der chagrinartigen Tüpfelung feine Rillensysteme der Cutikula erkennen lässt. Ausser diesem Randsaum findet sich noch ein hyaliner Querstreifen am der Stelle, wo die Querfurche zwischen Vorder- und Hinterleib befindlich ist, welcher die beiden Randsäume miteinander verbindet. Diese soeben beschriebene Verschiedenartigkeit der Haut ist bei *D. Eulabis,* wie ich mich nachträglich überzeugte, zwar ebenfalls vorhanden, aber sehr viel schwächer angedeutet.

Weibchen. Die Körperform des W. ist gleichfalls sehr langgestreckt, der vordere Abschnitt, bis zur Insertion des letzten Fusspaares, von rechteckiger Form, der dahinter gelegene Theil des Abdomen sehr stark verlängert, ziemlich von halber Körperlänge, nach hinten zu sehr allmählich verjüngt und durch einen tiefen, bogenförmig gerundeten Ausschnitt, der etwa den dritten Theil desselben einnimmt, in zwei dreiseitige, am Ende zugespitzte Endlappen gabelig getheilt.

Füsse wie beim Männchen, das hinterste Paar reicht nur bis zum vordersten Ende der Incisur.

Die Lyra ist sehr weit nach vorn befindlich, vor der Einschnürung zwischen Vorder- und Hinterleib.

Die Anordnung der Borsten ist wie beim Männchen.

Koch bildet ein Weibchen von sehr abweichender Gestalt ab, mit kurzem, quer abgestutzten Schwanzende, ohne gabelige Theilung, es scheint mir daher zweifelhaft, ob dasselbe nicht einer anderen Art zugehörig ist.

Vorkommen. Individuen dieser Art waren auf *Corvus cornix* und *corone, Cinclus aquaticus, Sturnus vulgaris,* ein Weibchen auch auf *Anthus arboreus* gesammelt.

7. D. Limosae m. nov. sp.

Fig. 12. 13. mas. et fem.

Männchen. Körper langgestreckt, ziemlich doppelt so lang als breit, rechteckig, vorne zwischen dem zweiten und dritten Fusspaare am breitesten und nach hinten zu allmählich und sehr unbedeutend verschmälert. Hinterleib hinter dem vierten Fusspaar beträchtlich verlängert, fast die Hälfte des ganzen Körpers bildend. Hinterleib quer abgeschnitten, in der Mitte durch einen tiefen, bogenförmig ausgerundeten, breiten Ausschnitt in zwei vierseitige Seitenlappen getheilt. Es nimmt dieser Ausschnitt etwa die Hälfte des verlängerten Theiles des Abdomen ein und ist, sowie der Hinterrand der Seitenlappen, von einem schmalen hyalinen Chitinsaum begrenzt.

Die vier Fusspaare sind sämmtlich von gleicher Länge, sie haben weniger als $^1/_3$ der Körperlänge, sind kurz und plump geformt und mit grossen, kurzgestielten Haftscheiben versehen. Das zweite und dritte Paar sind durch einen mässigen Zwischenraum getrennt, ebenso das dritte und vierte. Die beiden hinteren Paare entspringen etwas nach einwärts vom Seitenrande; das vierte Paar reicht nach hinten nur bis zum Ausschnitte des Abdomen.

Die grossen Haftnäpfe stehen dicht vor dem vordern Rande des mittleren Ausschnittes, also ziemlich in der Mitte des hinter den Füssen gelegenen Abschnittes des Abdomen.

Schulterborste einfach, sehr kurz; das Hinterleibsende trägt jederseits zwei Endborsten am Hinterrande der Seitenlappen, von denen die äussere, längere, von $^1/_3$ der Körperlänge; ausserdem trägt der Aussenrand der Seitenlappen noch jederseits eine kurze Borste, die nach vorn dicht vor einer kleinen Ausbuchtung desselben inserirt ist.

Rüssel konisch, kaum länger als breit.

Chitinapparat der Geschlechtsorgane klein, in der Höhe der Insertion des vierten Fusspaares, von zwei S-förmig gebogenen Leisten gebildet, die an

dem vorderen zugespitzten Theile dicht aneinander liegen, nach hinten zu bogenförmig auseinander weichen.

Länge 0,52 mm., Breite 0,33 mm.

Weibchen. Allgemeine Körperform und Proportion der Theile wie beim M. Hinterleib hinter dem letzten Fusspaar weniger verlängert, so dass letzteres den Hinterrand des Körpers erreicht, konisch abgerundet, in der Mitte nur seicht ausgerandet, mit zwei Endborsten jederseits. Lyra vorhanden.

Länge 0,42 mm., Breite 0,21 mm.

Vorkommen. Auf *Limosa Meyeri* und auf *Totanus fuscus*.

---

16. D. Gallinulae. m. sp. nov.

Fig. 14. mas.

Männchen. Körper langgestreckt, hinter dem dritten Fusspaare allmählich verschmälert, mit ziemlich stark verlängertem Hinterleibe. Der hinter dem letzten Fusspaar gelegene Abschnitt desselben fast von halber Körperlänge, hinten durch eine breite dreieckige, nach vorn zugespitzte Incisur in zwei dreieckige Endlappen getheilt.

Drittes Fusspaar sehr stark verlängert, den Hinterleib weit überragend, so lang als der ganze Körper mit Einschluss des Rüssels, ohne dabei verdickt zu sein. Die drei übrigen Eusspaare von gewöhnlicher Form, das hinterste dicht hinter dem dritten am Seitenrande inserirt, nicht ganz bis zum Hinterrande nach hinten reichend. Alle vier Paar mit mässig grossen gestielten Haftscheiben.

Jederseits drei Endborsten, von welchen die beiden mittleren von Körperlänge, die äusserste kürzer. Die mittelste steht auf der Spitze des betreffenden Endlappens, die beiden andern am äusseren Rande desselben.

Ausserdem befinden sich am Hinterleibe noch zwei lange Borsten, dicht hinter dem Ursprunge des letzten Fusspaares, etwas nach einwärts vom Seitenrande, welche etwas über die Hinterleibsspitze hervorragen. Schulterborsten jederseits zwei, die hinteren von ansehnlicher Länge. Rückenborsten zwei, bis zum Ursprunge des vierten Fusspaares nach hinten reichend.

Haftnäpfe von mittlerer Grösse, in der Mitte zwischen der Hinterleibsspitze und dem Ursprunge des letzten Fusspaares, um ihren eigenen Durchmesser auseinanderstehend. Chitinapparat nicht zu erkennen. Rüssel länger als breit, an der Basis etwas erweitert.

Länge 0,38 mm. bis 0,4 mm.

Weibchen etwas kleiner als die M.; Körper langgestreckt, hinten quer abgerundet, mit vier Endborsten von $^2/_3$ Körperlänge. Vorderbeine wie beim M., die Hinterbeine etwas schlanker, das vierte das Hinterende nicht ganz erreichend.

Vorkommen. Auf *Gallinula porzana* und *chloropus, Rallus aquaticus, Vanellus cristatus, Perdix coturnix.*

---

17. D. elongatus. m. sp. nov.

Fig. 15. 16. mas. et fem.

Männchen. Körper sehr langgestreckt, fast dreimal so lang als breit, oblong rechteckig. Vorderkörper von dem Hinterleibe durch eine stark markirte Einschnürung getrennt, der hinter dem letzten Fusspaar gelegene Theil des Abdomen mässig verlängert, von $^1/_3$ der Länge des ganzen Körpers, etwas schmaler als der davor gelegene Theil, hinten konisch abgerundet und durch einen kurzen Einschnitt in zwei abgerundete Endlappen getheilt.

Von den Fusspaaren ist das dritte stark verlängert, von doppelter Länge als die übrigen, und überragt das Hinterende des Körpers mit der

Hälfte seiner Länge. Die vorderen Fusspaare sind dicht aneinander, das vordere am Vorderrande, das zweite am Seitenrande des Körpers inserirt, ihre Länge ist $^1/_3$ der Körperlänge. Das zweite und dritte Paar sind durch einen sehr weiten Zwischenraum von beinahe $^2/_3$ der Körperl. von einander entfernt. Das vierte Fusspaar auf gleicher Höhe mit dem dritten und nach einwärts von demselben inserirt und mit seinem hinteren Ende gerade das Hinterleibsende erreichend. Alle vier Fusspaare mit kurzgestielten Haftscheiben mittlerer Grösse versehen.

Rüssel konisch, etwas länger als am Grunde breit.

Epimeren des vordersten Fusspaares mit ihrem hinteren Drittel verschmolzen.

Zwei hintere Schulterborsten, von denen eine kurz und dolchförmig, die andere darüberstehende von $^1/_3$ Körperlänge.

Die Hinterleibsspitze trägt jederseits drei Endborsten, von denen die äusserste die längste und etwas länger als die Schulterborste ist.

Haftnäpfe klein, dem Hinterrande sehr genähert.

Der Chitinapparat der Geschlechtsorgane besteht nur in zwei von dem oberen Ende der Epimeren des vierten Fusspaares abgehenden, nach abwärts und innen gerichteten kurzen Chitinleisten, deren untere Enden sich einander sehr nähern, ohne aber zu verschmelzen.

Das untersuchte Männchen hatte 0,38 mm. Länge, bei einer Breite von 0,14 mm.

Weibchen. Die äussere Körperform gleicht der des M. vollkommen, die vier Fusspaare sind von gleicher Grösse, und das dritte nicht so weit nach hinten gerückt als beim Männchen, es ist etwas hinter dem Einschnitt, welcher den Vorderleib von dem Hinterleibe trennt, inserirt, so dass zwischen ihm und dem vierten Fusspaare ein beträchtlicher Zwischenraum besteht. Das vierte Fusspaar erreicht gerade den Hinterrand des Körpers.

Der Hinterrand des Abdomen ist quer abgeschnitten und nicht, wie beim Männchen, in zwei Seitenlappen getheilt; er trägt jederseits nur zwei Endborsten von $^1/_3$ der Körperlänge. Dicht vor der Insertion des dritten Fusspaares findet sich die dolchförmige Borste wie beim M.

Die Lyra ist stark entwickelt und zeigt noch zwei accessorische Chitinleisten, welche nach innen vor den Seitenschenkeln derselben befindlich und nach oben hin getrennt bleiben. Es finden sich ausserdem im hinteren Körperabschnitte noch zwei lange Chitinleisten, welche etwas vor dem Hinterrande des Abdomen von den Seitenrändern desselben entspringen und nach innen convergirend bis zur Insertion des vierten Fusspaares verlaufen, von wo aus sie abermals etwas auseinander weichen und bis dicht an die hinteren Enden der Lyra zu verfolgen sind.

Vorkommen. Auf *Picus minor*.

---

18. D. Haliaëti. m. nov. sp.

Fig. 17. 18. mas. et fem.

Männchen. Körper langgestreckt, doppelt so lang als breit, von fast rechteckiger Form, vorn abgerundet, hinten quer abgeschnitten. Abdomen hinter dem vierten Fusspaar stark verlängert, die Hälfte der Totallänge erreichend; der mittlere und hintere Theil dieses verlängerten Abdomen wird nur durch eine durchsichtige Chitinplatte gebildet, der von den schmalen, den seitlichen äusseren Rand bildenden Verlängerungen der Körpersubstanz selbst durch eine schräge Chitinleiste getrennt erscheint.

Die grösste Breite des Körpers liegt an der Ursprungsstelle des dritten verlängerten Fusspaares; der hinter den Hüften dieses Fusspaares gelegene Theil des Abdomen ist nur wenig schmaler und behält bis zum Hinterleibsende dieselbe Breite, so dass er die Form eines regelmässigen Rechtecks besitzt. Der Hinterleibsrand erscheint durch einen mittleren tieferen und einen seitlichen Ausschnitt in vier dreiseitige, spitzwinklige Lappen getheilt, von denen die beiden äusseren weiter nach hinten reichen als die mittleren. Der mittlere Ausschnitt reicht nicht über den vierten Theil des ganzen hinter den Füssen befindlichen Abschnitts nach vorn.

Die grossen Haftnäpfe stehen weit vom Hinterrande entfernt, noch etwas vor der Mitte des verlängerten Theils des Abdomen, sie sind um etwas mehr als ihren eignen Durchmesser von einander entfernt.

Der mittlere Theil des hinter den Haftnäpfen gelegenen Körperendes ist von den Seitentheilen durch eine gebogene Chitinleiste in der Art getrennt, dass er die Form einer kurzen bauchigen Flasche darbietet, deren verengter Theil zwischen den Haftnäpfen gelegen ist. Am Hinterrande selbst stehen zwei Paar lange und ebensoviele kürzere Borsten, von denen die längeren zwischen den kürzeren in der Mitte stehen. Die längste ist von $^3/_4$ der Körperlänge und steht auf dem äusseren der beiden Endzipfel des Abdomen.

Es sind zwei Paar hintere Schulterborsten vorhanden, die nicht die halbe Körperlänge besitzen.

Von den Fusspaaren ist das dritte beträchtlich verlängert und nur mässig verdickt. Es misst $^2/_3$ der Totallänge und erreicht ausgestreckt gerade das hintere Körperende, ohne dasselbe merklich zu überragen. Am vorletzten Tarsengliede desselben befindet sich eine kurze Stachelborste. Das Endglied von der Länge der übrigen Glieder, nach dem Ende hin konisch zugespitzt, trägt den kurzen Haftscheibenstiel etwas oberhalb des Endes.

Die vorderen Füsse merklich kürzer als die Hälfte der Körperlänge, das vierte Paar noch kürzer und etwas vom Seitenrande entfernt entspringend, es erreicht ausgestreckt kaum die Mitte des dahinter liegenden Abdomen.

Das Chitinscelett zeigt, obwohl nicht ganz so stark entwickelt, viel Uebereinstimmung mit dem von *D. Phaëtonis*. Die vordersten Epimeren mit einem grossen Theile ihrer Länge verschmolzen, die des dritten Fusspaares stark entwickelt und in der Mitte mit einem quergestellten oblongen Chitinstück verbunden, von welchem eine andere Chitinleiste schräg nach aufwärts nach der Ursprungsstelle der Schulterborsten verläuft. An der unteren Seite geht von dem erwähnten Chitinstück ein kurzer, nach abwärts gerichteter Chitinfortsatz ab, der dicht oberhalb des Chitinapparates für die Geschlechtsorgane endet, ohne, wie bei *D. Phaëtonis*, sich in zwei Schenkel zu spalten.

Der Chitinapparat der Geschlechtsorgane ist wenig entwickelt und von geringer Grösse, er liegt in der Höhe des Ursprungs des vierten Fusspaares und wird durch eine Chitinleiste von der Form eines runden Bogenfensters

gebildet, innerhalb welcher sich noch eine zweite kleinere, mit ersterer parallel laufende innere befindet.

Der kurze Rüssel ist nicht länger, wie am Grunde breit, konisch und gegen das vordere Ende stark zugespitzt, es befinden sich am Grunde zwei ohrförmige Hervorragungen, welche durch zwei bogenförmige, mit ihrer Convexität nach Aussen gerichtete Chitinleisten gebildet werden.

Die Länge der erwachsenen Individuen beträgt etwas über 1 mm. (1,1 mm.), die Breite 0,6 mm.

Weibchen. Die Weibchen sind gleichfalls von sehr langgestreckter Form, der Körper ist nach hinten zu einem konisch abgerundeten, mit vier Endborsten besetzten Ende verjüngt.

Der hinter dem vierten Fusspaar gelegene Abschnitt des Abdomen von mässiger Länge, etwas kürzer oder gleich lang mit demselben. Eigenthümlich ist dem Weibchen der vorliegenden Art die eigenthümliche Abgrenzung des hintersten Theiles des Abdomen. Es verläuft nämlich jederseits vom Seitenrande, etwa in der Mitte zwischen der Hinterleibsspitze und der Insertion des vierten Fusspaares, eine schräge Hautfalte nach aufwärts und einwärts bis zur Gegend jenes Fusspaares, durch welche das Hinterleibsende selbst von dem davorliegenden Abdomen abgeschnürt wird. Es erscheint ersteres ausserdem durch sehr scharf markirte Querlinien, welche die Haut an dieser Stelle zeigt, besonders vor dem übrigen Abdomen ausgezeichnet.

Die vier Fusspaare sind von gleicher Länge, alle vier schlank und schmächtig und die Hälfte der Totallänge erreichend.

Von den vier Endborsten sind die beiden äusseren die längsten, ebenfalls von Körperlänge, die inneren nur etwa halb so lang.

Das Chitinscelett bietet nichts von der gewöhnlichen Form bei den Weibchen Abweichendes, die Epimeren des ersten Paares an der Spitze verschmolzen wie beim Männchen.

Eigenthümlich auffällig war an Weibchen, welche vollkommen ausgebildete Eier enthielten, ein eigenthümlicher bandförmiger Streifen von bräunlicher Färbung, welcher dem Rande des Eies parallel lief, und an beiden Enden dasselbe um etwas überragte und durch zahlreiche scharfe Querlinien getheilt erschien. Es war mir leider noch nicht möglich, über die Natur

dieser eigenthümlichen Bildung, welche dem Eie selbst anzugehören schien, und von der an Eiern anderer Arten sich kein Analogon zeigte, Aufschluss zu gewinnen.

Vorkommen. Auf *Aquila haliaëtos* nicht selten.

---

19. D. parinus. Koch.

Koch. Deutschl. Crust., Myr. u. Arachn. Heft 33, 8. 9.

Fig. 19. mas.

Männchen. Körper kurz, gedrungen, $^3/_4$ so breit als lang; Hinterleib hinter dem letzten Fusspaar wenig verlängert, der verlängerte Abschnitt von $^1/_4$ der Totallänge, nach hinten zu verschmälert und von konischer Form. Hinterrand quer abgeschnitten und in der Mitte seicht ausgerandet, mit drei Endborsten jederseits, von denen die mittlere, die längste, von halber Körperlänge, während die beiden anderen sehr kurz sind.

Drittes Fusspaar stark verlängert, von Körperlänge und mässig verdickt, den Hinterrand mit der Hälfte seiner Länge überragend. Das vierte Fusspaar von gleicher Länge als die Vorderfüsse, aber schlanker und etwas über den Hinterrand hervorragend. Haftscheiben gross und kurz gestielt.

Haftnäpfe dem Hinterrande dicht genähert, von mittlerer Grösse; Chitinapparat der Geschlechtsorgane von dreieckiger Form, in der Höhe des letzten Fusspaares.

Schulterborsten jederseits zwei, kürzer als die Endborsten, Rückenborsten zwei, bis zur Insertion des dritten Fusspaares reichend.

Rüssel gross, etwas länger als breit.

Länge 0,4 mm., Breite 0,3 mm.

Vorkommen. Nur das Männchen neben denjenigen von *D. mucronatus* auf *Parus coeruleus*.

Der von Koch von *Parus coeruleus* beschriebene *D. parinus* ist jedenfalls auf die vorliegende Art zu beziehen, doch giebt K. den Hinterleib, sowie das dritte Fusspaar etwas länger, und jederseits vier Endborsten an.

---

20. D. attenuatus. m. nov. sp.

Fig. 20.

Männchen. Kurz, gedrungen, vorn sehr breit, nach hinten zu hinter dem dritten Fusspaar stark verschmälert, mit fast dreiseitigem Hinterleibe.

Hinterrand quer abgeschnitten, in der Mitte seicht ausgerandet. Die beiden vorderen Fusspaare am Vorderrande des Körpers inserirt, der Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten kurz.

Drittes Fusspaar mässig verlängert, von der Länge des Körpers mit Ausschluss des Rüssels, nicht verdickt. Viertes Fusspaar so lang als die vorderen Füsse, den Hinterrand etwas überragend. Alle vier Paar mit grossen kurzgestielten Haftscheiben, das vorletzte Glied der beiden vorderen Paare gedornt. Endborsten jederseits vier, von denen die beiden mittleren etwas länger und der Körperlänge gleichkommend, die innerste am kürzesten erscheint. Schulterborsten jederseits eine von mässiger Länge.

Haftnäpfe klein, weit auseinanderstehend, in der Mitte zwischen dem Hinterrande und dem letzten Fusspaar.

Rüssel gross und breit, von gewöhnlicher Form.

Länge 0,35 mm., Breite 0,27 mm.

Vorkommen. Auf *Strix otus* und *flammea*.

---

21. D. Glaudarii. m. sp. nov.

Fig. 21. mas.

Männchen. Dem *D. columbae* sehr ähnlich, doch der Ausschnitt des Hinterrandes dreieckig, nicht wie bei jenem gerundet, drittes Fusspaar so lang als der Körper mit Ausschluss des Rüssels, etwas stärker verdickt als die vorderen Paare, mit schlankem Endgliede. Viertes Fusspaar den Hinterrand nicht ganz erreichend. Haftnäpfe von mittlerer Grösse, vom Hinterrande etwas entfernt.

Endborsten jederseits fünf, am hinteren und äusseren Rande des Endzipfels, die zweite und vierte von innen länger, von $^2/_3$ Körperlänge, die drei anderen halb so lang. Schulterborsten jederseits drei, kurz. Rückenborsten zwei Paar, von denen die äusseren länger sind.

Die beiden letzten Glieder des dritten Fusspaares mit sehr langen Borsten, von der Länge der längeren Endborsten.

Rüssel kurz, nicht so lang als an der Basis breit.

Chitinapparat der Geschlechtsorgane von dreiseitiger Form, in der Höhe der Insertion des dritten Fusspaares.

Länge 0,4 mm.

Vorkommen. Nur das Männchen auf *Corvus glandarius.*

22. D. Columbae. m. sp. nov.

Koch. D. columbinus? Arachnidensystem p. 125.

Fig. 22. mas.

Männchen. Dem *D. strigis oti* in der äusseren Form sehr nahe stehend, das Hinterleibsende ist aber ohne einen gabeligen Fortsatz und durch einen breiten, bogenförmig gerundeten Ausschnitt in zwei kurze vierseitige Endlappen getheilt. Fusspaare ganz wie bei jener Art, doch ist das letzte Paar beträchtlicher entwickelt und überragt die Hinterleibsspitze beinahe um das letzte Glied. Haftnäpfe von mässiger Grösse, einander sehr genähert, dicht vor der Incisur des Hinterrandes. Jederseits zwei lange Endborsten auf jedem der Endzipfel, ausserdem ein Paar in der Höhe der Haftnäpfe. Schulter- und Rückenborsten lang, letztere sehr weit nach vorn, unmittelbar hinter dem Rüssel inserirt.

Länge 0,3 mm.

Weibchen. Körper langgestreckt, hinter dem dritten Fusspaar wenig verschmälert, hinten quer abgeschnitten, mit vier langen Endborsten, Schulterborste und Rückenborsten wie beim Männchen. Die beiden hinteren Fusspaare von gleicher Länge wie die vorderen, das hinterste bis zum Hinterrand reichend.

Länge 0,3 mm.

Vorkommen. Auf *Columba domestica.*

Da von Koch keine Diagnose seines *D. columbinus* gegeben worden ist, so ist die Identität beider Arten nicht festzustellen.

23. D. Puffini. m. nov. sp.

Fig. 23. 24. mas. et fem.

Männchen. Körper gedrungen, $^2/_3$ so breit als lang, an der Insertionsgegend des dritten Fusspaares am breitesten, nach hinten beträchtlich verschmälert. Der verlängerte Theil des Abdomen mässig lang, etwas über $^1/_3$ der Körperlänge, und durch eine tiefe und breite Incisur in zwei dreiseitige Endlappen geschieden. Der Rand dieses Ausschnittes ist von einem breiten, hellen Chitinsaum umgeben. Der Aussenrand der Endlappen des Abdomen verläuft erst von innen schräg nach vorn und aussen und macht alsdann in der Höhe der vorderen Grenze der Incisur eine Einbiegung nach innen, um dann bogenförmig nach aufwärts bis zur Insertionsstelle des letzten Fusspaares zu verlaufen.

Von den Fusspaaren ist das dritte verlängert und verdickt, von $^2/_3$ der Körperlänge, es ist bogenförmig gekrümmt, und überragt den Hinterrand des Körpers mit dem letzten Gliede. Die vorderen beiden Fusspaare von halber Körperlänge und gleichfalls kräftig, das letzte Paar ist sehr viel kürzer und schwächer als die übrigen und unmittelbar hinter dem dritten am Seitenrande inserirt; es erreicht ausgestreckt den Hinterrand nicht. Alle Fusspaare mit ziemlich langgestielten grossen Haftscheiben.

Schulterborsten sehr kurz, Endborsten jederseits zwei lange von $^2/_3$ Körperlänge, die innern am Hinterrande, die äussern am Aussenrande des betreffenden Endlappens inserirt.

Haftnäpfe gross, in der Mitte zwischen der Insertion des letzten Fusspaares und der vorderen Grenze der Incisur.

Chitinapparat der Geschlechtsorgane klein, dreiseitig, dicht vor den Haftnäpfen befindlich.

Rüssel kurz und breit.

Weibchen. Körper kurz und breit, von rechteckiger Form; Seitenrand vom dritten Fusspaar an und dahinter stark nach innen ausgebogen; Hinterrand sehr breit, quer abgeschnitten und mit einer mittleren und zwei seitlichen sehr kleinen Ausrandungen. Der hinter dem letzten Fusspaar liegende Theil des Abdomen sehr kurz, von weniger als $^1/_3$ der Körperlänge, viel breiter als lang.

Der Körper erhält in der Mitte dadurch ein eigenthümliches Ansehen, dass die Haut in der mittleren hinteren Gegend, sowie ein breiter Querstreifen zwischen dem dritten und vierten Fusspaare, nicht die gewöhnliche chagrinirte Beschaffenheit hat, sondern durchsichtiger und mit sehr stark hervortretenden Rillensystemen versehen ist. Die vier Fusspaare gleichlang, die hinteren etwas schmächtiger als die anderen, im Uebrigen wie die des M.

Lyra schwach gekrümmt, mit sehr kurzen Schenkeln.

Endborsten sehr viel kürzer als beim M., namentlich die äussere ganz rudimentär.

Vorkommen. Auf *Puffinus. cinereus. Briss.* ziemlich reichlich.

---

24. D. Aluconis. m. sp. nov.

? ? D. aluconis. Koch. Uebers. d. Arachnidensystems p. 126.

Fig. 25. 26. mas. et fem.

Männchen. Der Körper des M. erscheint sehr kurz und gedrungen; die Breite beträgt $^3/_4$ der Länge, und es befindet sich diese breiteste Region zwischen dem zweiten und dritten Fusspaar, während hinter dem letzteren der Leib sich plötzlich ziemlich stark verjüngt und nach hinten zu in zwei breite, abgerundete Lappen endet, welche durch eine breite, oben bogig ausgeschweifte Incisur von einander getrennt sind. Es reicht diese Incisur nach vorn bis zur Mitte des hinter dem letzten Fusspaar liegenden Theiles des Abdomen.

Der hintere Abschnitt des Abdomen von der Insertion des vierten Fusspaares bis zum Hinterrande beträgt an Länge $^1/_2$ der gesammten Körperlänge und ist beinahe um die Hälfte schmäler als der davorliegende Theil. Der Seitenrand verläuft vom zweiten Fusspaar bis zur Insertion des dritten gerade nach abwärts, um an dieser Stelle ziemlich plötzlich nach innen sich zu wenden, bis dicht hinter dem Ursprunge des vierten Paares, von wo ab er leicht bogenförmig gekrümmt nach hinten verläuft.

Die Haftnäpfe sind von mittlerer Grösse und liegen dicht aneinander, unmittelbar vor dem Ende der mittleren Incisur.

Der innere Theil der beiden Hinterleibslappen wird durch eine bogenförmig von der Spitze desselben aufsteigende, mit den Rändern der Incisur parallel laufende Linie, welche unterhalb der Haftnäpfe vorbeigeht, und in der Mitte zwischen denselben eine kurze Hervorragung nach vorn bildet, von dem äusseren Theile abgegrenzt, und bildet auf diese Weise einen breiten, die mittlere Incisur umgebenden Saum, welcher etwas blasser als der übrige Abdomen erscheint, ohne jedoch die Bedeutung eines blossen Chitinsaumes zu haben.

Von den vier Fusspaaren, die alle am Seitenrande entspringen, ist das dritte stark verlängert, ohne verdickt zu sein, etwa $^3/_4$ der Totallänge; es überragt das Hinterleibsende um die Länge des Endgliedes. Die übrigen Füsse von halber Körperlänge. Durch die eigenthümliche Verkürzung des Körpers erscheint das zweite Paar nicht nach hinten vom ersten gelegen, sondern es liegt mit ihm auf gleicher Höhe, nach aussen, wodurch der Vorderrand eine ungewöhnliche Breite gewinnt. Die Haftscheiben sind von mittlerer Grösse und ungestielt. Das Endglied des dritten Paares trägt eine kurze schwache Stachelborste in der Mitte und ist von cylindrischer Form; es trägt gleichfalls eine ungestielte Haftscheibe.

Die Endlappen des Abdomen tragen an ihrem hinteren Rande jederseits zwei längere und zwei kurze Endborsten, von denen erstere in der Mitte stehen und beinahe die Länge des Körpers besitzen. Zwischen dem dritten und vierten Fusspaar, näher dem ersteren, zwei Schulterborsten, deren längere von halber Körperlänge.

Die Rückenborsten, in einfacher Zahl vorhanden, reichen nach hinten bis zur Insertion des dritten Fusspaares.

Rüssel kürzer als breit, nach vorn sehr stark zugespitzt.

Chitinscelett. Der Chitinapparat der inneren Geschlechtsorgane von ansehnlicher Grösse, die äussere Chitinleiste von der Form eines nach vorn zugespitzten Kegels. Die Epimeren sind kurz und auch die des vordersten Paares getrennt.

Die Länge der Männchen beträgt etwas über 0,4 mm., die grösste Breite des Körpers 0,3 mm.

Weibchen. Der Körper des Weibchen erscheint noch auffallender verkürzt und plump, als der des Männchen, und annähernd quadratisch, indem die Breite der Länge mit Ausschluss des Kopfes gleichkommt. Der Seitenrand verläuft, ohne einen Einschnitt zu zeigen, fast in gerader Linie vom Ursprunge des zweiten Fusspaares bis zum Hinterrande, der quer abgeschnitten ist; die Mitte des Hinterrandes, um die Kloakenöffnung herum, ist concav ausgehöhlt. Endborsten sind nur zwei jederseits vorhanden, welche an der äussern Ecke stehen und von Körperlänge sind. Die übrigen Borsten sind wie beim Männchen angeordnet.

Die vier Vorderbeine stehen wie beim Männchen in gleicher Höhe am Vorderrande, die hinteren Füsse sind von derselben Länge, aber etwas schmächtiger, das vierte erreicht mit der Spitze gerade den Hinterrand.

Vorkommen. Auf *Strix aluco.*

Ob die vorliegende Art mit Koch's *D. aluconis* übereinstimmt, ist nicht zu entscheiden, da von K. nur der Name der Art veröffentlicht worden ist.

25. D. abbreviatus. m. sp. nov.

Fig. 27. mas.

Körper gedrungen, oval, in der Höhe des dritten Fusspaares am breitesten, der dahinter gelegene Theil etwas schmaler und von halbeiförmiger Gestalt mit abgerundetem Hinterende. Die Körpergestalt erhält durch die verhältnissmässig sehr beträchtliche Kürze des Vorderkörpers ein characteristisch gedrungenes Ansehn. Es wird diese Verkürzung dadurch bewirkt, dass das dritte, sehr bedeutend verlängerte und verdickte Fusspaar, ohne erheblichen Zwischenraum, dicht hinter dem zweiten inserirt ist, so dass der Seitenrand von dieser Stelle an sogleich nach innen und oben verläuft.

Der hinter dem letzten Fusspaar gelegene Abschnitt des Abdomen ist beträchtlich gross und länger als der davor befindliche Theil des Körpers, der breite und abgerundete Hinterrand ist durch fünf spitzige Incisuren in sechs abgerundete Lappen getheilt, von denen die beiden mittleren die grössten, die beiden äusseren Paare beträchtlich kleiner als erstere sind. Auf diesen Zipfeln des Endrandes sind acht starke Endborsten in der Weise angebracht, dass jeder der beiden grossen Mittellappen zwei, die vier seitlichen dagegen jeder nur eine Borste tragen. Von diesen sind diejenigen des zwischen dem Mittellappen und dem äusseren befindlichen am grössten und von halber Körperlänge, während die sechs übrigen nur etwa halb so lang sind.

Schulterborsten zwei jederseits, die längere ziemlich von der Länge der längeren Endborsten.

Von den vier Fusspaaren ist das dritte ausserordentlich stark verlängert, seine Grösse kommt der Totallänge des Körpers mit Einschluss des Rüssels gleich, dabei ist es mässig stark verdickt. Ich konnte daran nur vier Glieder erkennen, während die anderen Füsse, wie es auch sonst bei den *Dermaleichus*-Arten die Regel ist, fünfgliedrig waren.

Das lange und starke Endglied ist an der Innenseite nahe dem hinteren Ende mit einem kurzen und gekrümmten Zahn versehen, hinter welchem

der innere Rand desselben bogenförmig ausgehöhlt ist, so dass der Endtheil beträchtlich schmäler erscheint, als der davorliegende Theil desselben. Auf der Spitze dieses verschmälerten Endtheiles befindet sich die langgestielte Haftscheibe und etwas davor eine lange und starke Borste. Eine andere ebenfalls lange Borste, fast von der Länge der Schulterborsten, befindet sich am Aussenrande des obersten Gliedes.

Die beiden vorderen Fusspaare sind von halber Körperlänge, mit kräftigen Grundgliedern und ziemlich schlankem und spitz endigendem Endgliede, und gleichfalls mit langgestielten, ziemlich grossen Haftscheiben versehen.

Das vierte Fusspaar ist ohne Zwischenraum unmittelbar hinter dem dritten und etwas nach innen vom Seitenrande entfernt inserirt. Es ist etwas kürzer als die vorderen Füsse und wird nach einwärts geschlagen unter dem Körper getragen, es reicht ausgestreckt kaum etwas über die Hälfte des verlängerten Theils des Abdomen.

Der Rüssel ist sehr kurz und von dreieckiger Form, seine Länge ist geringer als seine Breite an der Basis, an welcher letzteren zwei ziemlich stark entwickelte ohrförmige Hervorragungen sich befinden.

Die Haftnäpfe sind sehr gross und von einem stark hervortretenden Chitinringe umgeben, sie sind sehr weit vom Hinterrande entfernt, in der Mitte zwischen diesem und der Insertion des vierten Fusspaares befindlich und von einander um weniger als ihren eigenen Durchmesser entfernt.

Chitinapparat der Geschlechtsorgane dreiseitig, an der gewöhnlichen Stelle.

Länge 0,53 mm., Breite 0,37 mm.

Vorkommen. Es wurde nur ein einziges, der obigen Beschreibung zu Grunde liegendes Männchen zwischen den übrigen beiden auf *Buceros Rhinoceros* gesammelten Arten aufgefunden. Dass es keine Jugendform ist, dafür sprechen die sehr stark entwickelten Haftnäpfe, sowie die beträchtliche Entwickelung des dritten Fusspaares, Verhältnisse, die erst bei den erwachsenen Milben sich vorfinden.

26. D. Pici majoris. nov. sp.

Fig. 28. 29. 30. mas., fem. et pullus.

Männchen. Der Körper kurz gedrungen, eiförmig, durch die bedeutende Entwickelung des dritten Fusspaares in der Mitte stark verbreitert, von da ab nach vorn und hinten bedeutend verjüngt. Hinterleibsende durch einen tiefen mittleren, oben abgerundeten Ausschnitt, der an Länge etwa $^1/_3$ des hinter dem dritten Fusspaar gelegenen Abschnitts des Abdomen beträgt, in zwei seitliche Hälften getheilt, deren jede durch zwei kleinere seitliche Einschnitte in einen grösseren mittleren und zwei seitliche, kleinere rundliche Zipfel abgetheilt ist. Verhältniss der Körperlänge zur Breite = 5 : 4.

Von den Fusspaaren ist das dritte beträchtlich verlängert und sehr stark verdickt, von $^3/_4$ der Körperlänge, die übrigen weniger als $^1/_2$ der Körperlänge, alle mit Ausnahme des vierten, welches etwas nach der Bauchfläche gerückt ist, am Seitenrande des Körpers inserirt. Das vierte Paar, gewöhnlich einwärts geschlagen, erreicht ausgestreckt nicht den hinteren Körperrand. An den zwei vorderen Paaren das vorletzte Tarsenglied mit einer dornartigen Hervorragung. Haftscheiben mässig gross, sehr kurz gestielt, mit Ausnahme derer des vierten Paares, die länger gestielt sind.

Am dritten Fusspaar ist das vorletzte Tarsenglied gleichfalls an der unteren äusseren Ecke mit einem starken dornartigen Fortsatz versehen. Das Endglied läuft in ein konisches abgerundetes Ende aus, und trägt den Haftscheibenstiel nicht an der Spitze, sondern seitlich etwas oberhalb derselben.

Das Hinterleibsende trägt zehn mehr oder minder lange Endborsten, deren beide längsten Paare auf dem grösseren Endzipfel stehen und etwa $^2/_3$ der Körperlänge besitzen; das dritte Borstenpaar steht auf dem nächstfolgenden Zipfel, das vierte in dem Ausschnitt zwischen dem mittleren und äusseren, und das fünfte auf dem äusseren Zipfel des Hinterleibsendes.

Zwei Paar doppelte Schulterborsten; die vorderen in der Mitte zwischen dem zweiten und dritten Fusspaar, die hinteren an der Verbindung des dritten

Fusses mit der Hüfte; sie erreichen die Endborsten fast an Länge. Es trägt ausserdem das zweite Glied des zweiten Fusspaares eine gleichfalls sehr lange nach abwärts gerichtete Borste, sowie das dritte Fusspaar eine derartige am vorletzten Tarsengliede.

Die Rückenborsten reichen bis zum Ursprunge des vierten Fusspaares nach abwärts.

Die Haftnäpfe stehen in der Mitte zwischen der Hinterleibsspitze und der Insertion des dritten Fusspaares und sind einander auf ihre eigenen Durchmesser genähert.

Die Totallänge des Körpers 0,5 mm., die grösste Breite 0,37 mm.

Weibchen. Körper langgestreckt oblong, vorn und hinten quer abgeschnitten, die abgerundeten Seitenecken des Hinterrandes jederseits zwei Paar lange Endborsten tragend. Fusspaare gleichlang, die hinteren etwas schmächtiger als die Vorderfüsse, das letzte Fusspaar den Hinterrand nur wenig überragend. Die hinteren Schulterborsten fehlen, die vorderen kürzer als die des Männchen.

Die Grösse des Weibchen war im Allgemeinen etwas geringer als die des Männchen, sie betrug kaum über 0,4 mm., die Breite 0,24 mm.

Es fanden sich unter den jüngeren Individuen auch noch sechsbeinige Larven von 0,2 mm. L. vor. Ihre Form ist länglich rund, das Hinterende trägt nur zwei Borsten, auch die Schulterborsten sind bereits vorhanden.

Vorkommen: auf *Picus major.*

27. D. Strigis oti. m. sp. nov.

Fig. 31. mas.

Männchen. Körper breit, gedrungen, hinter dem dritten Fusspaar verschmälert, hinteres Ende des Abdomen stark verlängert, fast von halber Körperlänge, halbeiförmig und mit einem gabeligen Fortsatz versehen. Letzterer nimmt die ganze Breite des Hinterrandes ein und ragt beträchtlich darüber hinaus, jede Seitenhälfte ist durch drei am Aussenrande derselben befindliche Einschnitte in drei cylindrische, an der Spitze quer abgeschnittene Zipfel getheilt, von welchen der innerste grösser ist und weiter nach hinten ragt als die beiden davor befindlichen. Ein jeder dieser nach aussen gerichteten Zipfel trägt eine lange Endborste, von denen die innerste, etwas längere, beinahe die Körperlänge erreicht.

Die beiden vorderen Fusspaare sind fast in gleicher Höhe am Vorderrande inserirt und von gewöhnlicher Länge, ziemlich kräftig und mit kurzgestielten kleinen Haftscheiben versehen.

Das dritte Fusspaar ist in mässiger Entfernung von dem vorangehenden inserirt und sehr bedeutend verlängert, ziemlich der Totallänge des Körpers mit Einschluss des Rüssels gleich, dabei schlank und nicht dicker als die vorderen Paare. Das vierte Paar ist von gleicher Länge als die beiden vorderen, aber bedeutend schmächtiger, sie erreichen ausgestreckt gerade das Hinterende des Körpers. Schulterborsten jederseits zwei, von denen eine ziemlich lang. Rückenborsten vorhanden, bis zur Insertion des letzten Fusspaares reichend.

Haftnäpfe von mässiger Grösse, dicht vor dem vorderen Rande der mittleren Incisur an der Basis des gabelförmigen Fortsatzes befindlich; ein Chitinapparat für die Geschlechtsorgane nicht zu erkennen.

Rüssel breit, konisch.

Es ist das Männchen dieser Art dem *D. columbae* ziemlich ähnlich, ausgenommen dass letzterem der gabelförmige Fortsatz fehlt; das Weibchen ist demjenigen des letztern zum Verwechseln ähnlich.

Länge des Männchen 0,4 mm.

Vorkommen. Einmal auf *Strix otus.*

---

28. D. mucronatus. m. nov. sp.

Fig. 32. mas. Fig. 33. fem.

Männchen. Körper länglich rundlich, $1^1/_2$ mal so lang als breit, Hinterleib eirund, der verlängerte Abschnitt desselben von $^1/_3$ der Körperlänge. Hinterrand breit zugerundet, mit einer starken dornartigen, ziemlich kurzen Spitze in der Mitte versehen. Der Seitenrand des Körpers ohne deutliche Einschnürung springt in der Insertionsgegend des dritten Fusspaares stark hervor, und ist vom Hinterrande scharf abgesetzt.

Die vorderen beiden Fusspaare entspringen fast auf gleicher Höhe am Vorderrande, sie sind von gewöhnlicher Länge, ziemlich dick, und am letzten und vorletzten Gliede mit einem kurzen und breiten Sporn versehen. Das dritte Fusspaar ist stark verlängert, von Körperlänge, und sehr bedeutend verdickt, hakenförmig nach einwärts gebogen. Das Grundglied nach unten zu verbreitert, kurz, das zweite Glied am dicksten, so breit als lang, das dritte sehr kurz, das vorletzte etwas verlängert und nach abwärts verschmälert, das Endglied hat die Form einer schwach gekrümmten Klaue und ist an der Wurzel am oberen Rande mit einem starken Zahn versehen, zwischen welchem und der Spitze der obere Rand stark ausgehöhlt erscheint. Viertes Fusspaar von der Länge der beiden vorderen, aber etwas schlanker, über den Hinterrand etwas hervorragend. Haftscheiben der vorderen und des letzten Paares mässig gross, fast sitzend.

Endborsten sechs, sehr kurz und jederseits dicht neben der dornartigen Spitze des Hinterleibes stehend, viel kürzer als letzterer. Schulterborsten zwei Paar, sehr weit auseinander stehend, von nahezu $^2/_3$ Körperlänge, die vordere dicht hinter dem zweiten, die hintere dicht vor dem Ursprunge des dritten Fusspaares am Seitenrande inserirt. Ebenso trägt das erste Glied des letzteren Fusspaares eine lange Borste von gleicher Grösse als die Schulterborsten.

Rückenborsten gleichfalls als vordere und hintere vorhanden, erstere an der gewöhnlichen Stelle zwischen den Epimeren des ersten und zweiten Paares, kurz, bis zur Insertion des dritten Fusspaares reichend; letztere jederseits zwei, dicht nebeneinander in der Höhe der hinteren Schulterborste, von Körperlänge und die Hinterleibsspitze beträchtlich überragend.

Haftnäpfe von mittlerer Grösse, dem Hinterrande genähert und dicht aneinanderstehend.

Chitinapparat der Geschlechtsorgane aus zwei parallelen Chitinleisten bestehend, deren äussere ein mit der Spitze nach vorn gerichtetes Dreieck mit gerundeter Spitze und gebogenen Seitenrändern bildet, während die innerhalb befindliche Leiste von ähnlicher, nur mehr zugespitzter Form ist. Auffällig ist es, dass man die letztere häufig nach hinten zurückgeschlagen findet.

Länge 0,42 mm., Breite 0,27 mm.

Weibchen. Körper länglich rechteckig, hinten quer abgeschnitten, Hinterrand seicht ausgerandet, an den hinteren Seitenecken stehen jederseits zwei lange Endborsten von halber Körperlänge. Vorderfüsse ebenfalls mit Dornen an den Tarsen, wie das Männchen; die Hinterbeine sind etwas schlanker als die vorderen. Die Schulterborsten sind etwas kürzer, die langen Rückenborsten gleichfalls vorhanden.

Länge 0,45 mm.

Vorkommen. Auf *Parus coeruleus,* mehrmals.

29. D. Fringillarum. Koch.

Koch. Deutschl. Crustac., Myriopoden u. Arachniden, H. 33, 12. 13.

Männchen. Körperform ganz übereinstimmend mit *D. mucronatus*, ebenso die Beine, nur ist die Hinterleibsspitze anstatt mit einem einfachen griffelförmigen Fortsatz, mit zwei kurzen gekrümmten, nach aussen divergirenden, zahnartigen Hervorragungen versehen.

Haftnäpfe und Borsten wie bei der vorigen Art, nur ist die äussere Endborste beträchtlich länger.

Die Abbildung von Koch (loc. cit. Fig. 12) giebt die Rückenborsten nicht richtig wieder, welche irrthümlich als Endborsten dargestellt werden.

Das Weibchen ist mit demjenigen der vorigen und der verwandten Arten so übereinstimmend, dass eine Unterscheidung nicht gut möglich erscheint.

Vorkommen. Auf *Fringilla carduelis* und *chloris*, *Nucifraga caryocatactes*, *Emberiza citrinella*, und *Sturnus vulgaris*. Koch fand sie auf *Fringilla montifringilla* und anderen Finkenarten.

---

31. D. oscinum. Koch.

Koch. Deutschl. Crustac., Myriopoden u. Arachniden, H. 33, 14. 15.

Männchen. Den beiden vorigen Arten sehr ähnlich, in der Körperform und Gestaltung der Fusspaare völlig übereinstimmend, nur ist der Hinterleib einfach abgerundet und an der Spitze mit einem kaum hervorragenden abgerundeten Höcker versehen, die Endkralle des dritten Fusspaares ohne Zahn.

Borsten wie bei der vorhergehenden Art, nur sind die Rückenborsten beträchtlich kürzer, die innere längere ragt nur wenig über die Hinterleibsspitze hervor.

Die Abbildung von Koch giebt die Endborsten zu lang und die Rückenborsten irrthümlich als Endborsten an.

Das Weibchen ist gleichfalls mit demjenigen der verwandten Arten völlig übereinstimmend.

Vorkommen. Auf *Bombycilla garrula*, *Lanius excubitor* und *Sylvia rubecula* ziemlich zahlreich.

---

32. D. Fürstenbergii. m. nov. sp.

Fig. 34. 35. mas et fem. Fig. 36.

Männchen. Körper sehr langgestreckt, doppelt so lang als breit, vorn zwischen den Vorderfusspaaren am breitesten, hinter dem dritten Fusspaar etwas verschmälert und in ein oblonges, von geraden Seitenrändern begrenztes, sehr tief ausgeschnittenes Abdomen verlängert.

Dieser hinter der Insertion des letzten Fusspaares gelegene und fast die Hälfte der Körperlänge ausmachende Theil des Abdomen ist durch einen bis zur hinteren Grenze des vierten Fusspaares hinaufreichenden Einschnitt in zwei seitliche, ziemlich dreieckige Seitenhälften getheilt. Der innere Rand derselben wird durch einen durchsichtigen Chitinsaum gebildet, der durch eine obere tiefere und vier seichtere quere Einkerbungen in sechs kleinere Lappen abgetheilt ist*). Es ist dieser gelappte Saum durch eine schräge von aussen und unten nach innen und oben bis zum oberen Rande des mittleren Ausschnittes verlaufende Chitinleiste von dem äusseren Theile des Abdomen ge-

*) Fig. 36.

trennt, welche an der Stelle, wo der zuvor erwähnte obere tiefere Quereinschnitt sich befindet, mit einem spitzen Winkel nach innen und Unten umbiegt, um in den Chitinsaum selbst einzutreten. An ihrem Ende trägt sie eine kurze dolchförmige Borste.

Die vier Fusspaare lang und schmächtig, die beiden hinteren, besonders das vierte, etwas länger als die Vorderfüsse, letzteres von $^3/_4$ der Körperlänge, nicht verdickt, die Vorderfüsse von halber Körperlänge.

Haftnäpfe gross, sitzend.

Vor dem dritten Fusspaare am Seitenrande eine lange und zwei kurze Schulterborsten jederseits, erstere von der Länge des dritten Fusspaares.

Das gelappte Hinterleibsende trägt ausser der am Innenrande befindlichen kurzen, dolchförmigen Borste jederseits noch zwei sehr lange und zwei kürzere Borsten, erstere am hinteren Rande über $^1/_2$ der Körperlänge, von den beiden oberen ist die untere ein kurzer Stachel, die oberste halb so lang als die beiden Endborsten.

Ausser diesen Borsten ist die zwischen den Haftnäpfen und dem Randsaum nach hinten befindliche Gegend, sowie die oben erwähnte Chitinleiste mit kleinen Dornen besetzt, und es trägt letztere an der Stelle, wo sie an den Haftnäpfen vorbeigeht, noch einen längeren stärkeren Stachel.

Das Chitinscelett liess sich nicht in allen Theilen deutlich machen; von der Stelle, wo die vordersten Epimeren zusammentreffen, geht ein medianer langer Chitinstab herab bis zur Gegend zwischen dem dritten und vierten Fusspaare, an welcher Stelle er sich in zwei, in einem spitzen Winkel nach abwärts und aussen gehende Schenkel spaltet.

Der zum Schutz der Genitalorgane dienende Chitinapparat hat nicht die sonst häufige Glockenform, sondern die Gestalt eines mit der Spitze nach vorn gewendeten Dreiecks, dessen seitliche Schenkel von zwei Paar Chitinstäben gebildet werden.

Haftnäpfe gross, 0,06 mm. im Dchm., in der Mitte der durch den mittleren Ausschnitt gebildeten Seitenhälften des Hinterleibes gelegen, gleichweit vom Hinterrande und dem Ursprung des vierten Fusspaares entfernt.

Der Rüssel ist kurz und breit, nicht länger als an der Basis breit; von der gewöhnlichen Form.

Die Länge des erwachsenen Männchen 0,8 mm., die Breite 0,4 mm.

Weibchen. Die Körperform des Weibchen ist oblong langgestreckt, nach hinten kaum merklich verjüngt und quer abgeschnitten, der Hinterrand in der Mitte flach bogenförmig ausgerandet. Der bogenförmige mittlere Ausschnitt geht nach Aussen jederseits mit einer schrägen Linie in den geraden Seitenrand des Abdomen über, so dass die Seitenecken schräg abgeschnitten erscheinen. Es trägt diese schräge Seitenkante jederseits vier Borsten, welche denen des Männchen ganz analog sich verhalten; die innerste in Form eines kurzen Stachels entspricht dem entsprechenden kurzen Stachel, der sich beim Männchen an derselben Stelle findet, es folgen dann die den Endborsten entsprechenden zwei langen Borsten, und darüber wieder eine kurze stachelförmige und eine von mittlerer Länge.

Auch im Uebrigen sind die Borsten wie beim Männchen angeordnet.

Die Füsse sind alle gleich lang, von halber Körperlänge, und sonst wie beim Männchen gebildet.

Die Länge der erwachsenen Weibchen ist gleich der der Männchen 0,7—0,8 mm., die Breite 0,4 mm.

Vorkommen. Es war diese ausgezeichnete Form, welche ich nach einem um unsere Kenntnisse von den Milben höchst verdienten Forscher zu benennen vorschlage, auf einem Nashornvogel *(Buceros Rhinoceros)* gesammelt, und zwar in ziemlicher Anzahl.

---

38. D. stellaris. m. nov. sp.

Fig. 37. 38. mas. et fem.

Männchen. Körper länglich, nach hinten zu, von der Insertionsstelle des dritten Fusspaares an, beträchtlich verschmälert mit mässig verlängertem Hinterleibe. Der hinter dem letzten Fusspaar gelegene Abschnitt desselben von $^1/_3$ der Körperlänge, schmal, mit quer abgeschnittenem Hinterrande, der

durch eine mittlere sehr kurze und enge Incisur in zwei Seitenhälften geschieden wird. Rüssel kurz.

Von den Fusspaaren sind die beiden vorderen von halber Körperlänge und von gewöhnlicher Form, die beiden hinteren dagegen und besonders das letzte stark verlängert; letzteres von der Länge des Körpers ohne den Rüssel. Die beiden hinteren Fusspaare nicht verdickt, sondern schlank. Alle vier Paar mit mässig grossen, kurzgestielten Haftscheiben versehen; das vorletzte Glied der beiden vorderen Paare gedornt.

Endborsten jederseits drei am Hinterrande, deren innerste die längste und fast von Körperlänge.

Schulterborsten jederseits zwei, von denen eine von ansehnlicher Länge.

Haftnäpfe klein, dem Hinterrande genähert, dicht vor der Incisur des Hinterrandes, und einander sehr genähert.

Der Chitinapparat der Geschlechtsorgane war nicht zu erkennen.

Länge 0,31 mm.

Weibchen. Körper länglich elliptisch, hinten nicht verschmälert, abgerundet, der Hinterrand in der Mitte seicht ausgerandet, mit vier gleich grossen, ziemlich langen Endborsten versehen. Beine gleich lang, schmächtig.

Vorkommen. Einmal auf *Ardea stellaris*, in einigen Exemplaren gefunden.

---

34. D. Phaëtonis. m. sp. nov.

Fig. 39. 40. mas. et fem. Fig. 41—45.

Männchen. Körper langgestreckt, oval, vorn breit abgerundet, hinten gleichmässig verschmälert. Der hinter dem vierten Fusspaar gelegene Abschnitt des Abdomen hat $^1/_3$ der gesammten Körperlänge, ist von konischer Gestalt, und endet mit einem halbkreisförmigen, vier kleine abgerundete Zipfel

tragenden Endlappen; und ist durch zwei longitudinale Falten in einen mittleren Theil, der allein das untere Ende bildet, und in zwei Seitentheile abgetheilt.

Beine schlank, die beiden hinteren Paare länger als die vorderen und etwas verdickt, das vierte Paar am längsten und stärksten verdickt. Vorderbeine von etwa $^1/_2$ der Körperlänge, das vierte Fusspaar fast von Körperlänge.

Sämmtliche Fusspaare mit kleinen, kurzgestielten Haftscheiben versehen.

Rüssel schmal, langgestreckt, doppelt so lang als breit, steil abgesetzt.

Chitinscelett stark entwickelt, alle Theile desselben stark braunroth gefärbt. Epimeren des vordersten Fusspaares verbunden, die des zweiten kurz, die des dritten und vierten Paares in der Mitte zu einem halbmondförmigen mittlern Verbindungsstück verbunden, dessen Concavität nach vorn gerichtet ist. Von letzterem geht ein starker mittlerer Chitinbalken nach hinten, von welchem zwei divergirende Schenkel entspringen, welche zum äusseren Körperrande an die hintere Grenze des vierten Fusspaares sich begeben.

Von jedem dieser nach unten divergirenden Schenkel geht jederseits ein kurzes, sichelförmig gekrümmtes Chitinstück abwärts, welches bis zum oberen äusseren Umfange des Haftnapfes herabreicht. Ausser den beschriebenen Chitintheilen sind noch zwei Chitinstreifen vorhanden, welche in den zwei erwähnten longitudinalen Längsfalten des Abdomen liegen.

Zwei Schulterborsten vor dem dritten Fusspaar, von denen eine von der Länge des entsprechenden Fusses. Das Hinterleibsende trägt zwischen End- und Seitenzipfel jederseits eine sehr starke Borste von Körperlänge, die dicht unter dem Ursprunge eine spindelförmige Anschwellung zeigt, daneben zwei ganz kurze Borsten.

Haftnäpfe etwas über die Mitte des hinter dem vierten Fusspaar gelegenen Theiles des Abdomen heraufgerückt.

Die Länge der ausgebildeten Männchen beträgt 1 — 1,1 mm., die Breite 0,6 mm.

Weibchen. Körper langgestreckt, schmaler als der des Männchen. Alle vier Fusspaare von gleicher Länge, die beiden hinteren weiter nach hinten gerückt und durch einen weiteren Zwischenraum von den vorderen getrennt, als beim letzteren. Der hinter dem vierten Fusspaar gelegene Theil

des Abdomen weniger als $^1/_4$ der Körperlänge betragend, nach hinten verjüngt, das Ende desselben bildet ein durch eine Ausbuchtung scharf abgesetzter und durch einen mittleren tiefen Ausschnitt in zwei seitliche dreieckige Seitenzipfel getheilter Endlappen.

Chitinscelett bietet keine Besonderheiten. Der lyraförmige Körper ist gut entwickelt.

Die Endborsten, vier an der Zahl, gleich lang, $^2/_3$ der Körperlänge; ohne Erweiterung; im Uebrigen die Borsten wie beim Männchen.

Die Eier fanden sich reichlich an den Federn abgesetzt (Fig. 43); sie sind von der gewöhnlichen langgezogenen elliptischen Form mit braunrother Schaale; ihre Länge beträgt 0,44 mm.

Jugendformen wurden in zweierlei Form beobachtet; die eine derselben (Fig. 41) von 0,65 mm. Länge, offenbar junge Weibchen, zeigten die Lyra deutlich entwickelt, der Hinterleib, stark verlängert und verjüngt, ging in zwei lange und dünne, leicht gekrümmte Gabelfortsätze aus, an deren Wurzel die vier langen Endborsten inserirt waren.

Die zweite Form (Fig. 42), welche der Grösse nach nur wenig den Längsdurchmesser des Eies übertraf (0,46 mm.), zeigte bereits acht Beine, stellt also unzweifelhaft das Junge nach der ersten Häutung dar. Sie zeigt den Hinterleib noch wenig verlängert, einfach abgerundet und mit vier Endborsten fast von Körperlänge versehen.

Ob letztere Form als junge Männchen gegenüber der zuvor geschilderten Weibchenform anzusehen ist, oder ob sie nur einem früheren Häutungsstadium entspricht, konnte nicht entschieden werden.

Vorkommen. Auf *Phaëton phoenicurus* und *aethereus*, auf ersterem mehrmals gesammelt, sowie auf *Mormon fratercula*.

Erklärung der Abbildungen.

Die Vergrösserung ist, wo sie nicht besonders angegeben ist, $^{140}/_{1}$.

Fig. 1. *D. rostratus. n. sp.* Männchen.
„ 2. *D. Landoisii. n. sp.* Männchen.
„ 3. „ „ „ Weibchen.
„ 4. *D. stylifer. n. sp.* Männchen.
„ 5. „ „ „ Weibchen.
„ 6. *D. Ampelidis. n. sp.* Männchen.
„ 7. „ „ „ Weibchen.
„ 8. *D. Eulabis. n. sp.* Männchen.
„ 9. „ „ „ Weibchen.
„ 10. *D. corvinus. Koch.* Männchen.
„ 11. „ „ „ Weibchen.
„ 12. *D. Limosae. n. sp.* Männchen.
„ 13. „ „ „ Weibchen.
„ 14. *D. Gallinulae. n. sp.* Männchen.
„ 15. *D. elongatus. n. sp.* Männchen.
„ 16. „ „ „ Weibchen.
„ 17. *D. Haliaëti. n. sp.* Männchen. $^{57}/_{1}$.
„ 18. „ „ „ Weibchen. $^{57}/_{1}$.
„ 19. *D. parinus. Koch.* Männchen.
„ 20. *D. attenuatus. n. sp.* Männchen.
„ 21. *D. Glandarii. n. sp.* Männchen.
„ 22. *D. Columbae. n. sp.* Männchen.
„ 23. *D. Puffini. n. sp.* Männchen. $^{57}/_{1}$.
„ 24. „ „ „ Weibchen. $^{57}/_{1}$.

Fig. 25. *D. Aluconis. n. sp.* Männchen.
„ 26. „ „ „ Weibchen.
„ 27. *D. abbreviatus. n. sp.* Männchen.
„ 28. *D. Pici majoris. n. sp.* Männchen. $^{57}/_{1}$.
„ 29. „ „ „ „ Weibchen. $^{57}/_{1}$.
„ 30. Sechsbeinige Larve desselben. $^{57}/_{1}$.
„ 31. *D. Strigis oti. n. sp.* Männchen.
„ 32. *D. mucronatus. n. sp.* Männchen.
„ 33. Chitinapparat der Geschlechtsorgane. $^{270}/_{1}$.
„ 34. *D. Fürstenbergii. n. sp.* Männchen. $^{57}/_{1}$.
„ 35. „ „ „ Weibchen. $^{57}/_{1}$.
„ 36. Hinterleibsende des Männchen derselben Art. $^{137}/_{1}$.
„ 37. *D. stellaris. n. sp.* Männchen.
„ 38. „ „ „ Weibchen.
„ 39. *D. Phaëtonis. n. sp.* Männchen. $^{57}/_{1}$.
„ 40. „ „ „ Weibchen. $^{57}/_{1}$.
„ 41. } Jugendformen. $^{57}/_{1}$.
„ 42. }
„ 43. Ein Ei derselben Art. $^{57}/_{1}$.
„ 44. Rüssel und Mundtheile des Männchen. $^{370}/_{1}$.
„ 45. Hinterleibsende des Männchen. $^{137}/_{1}$.

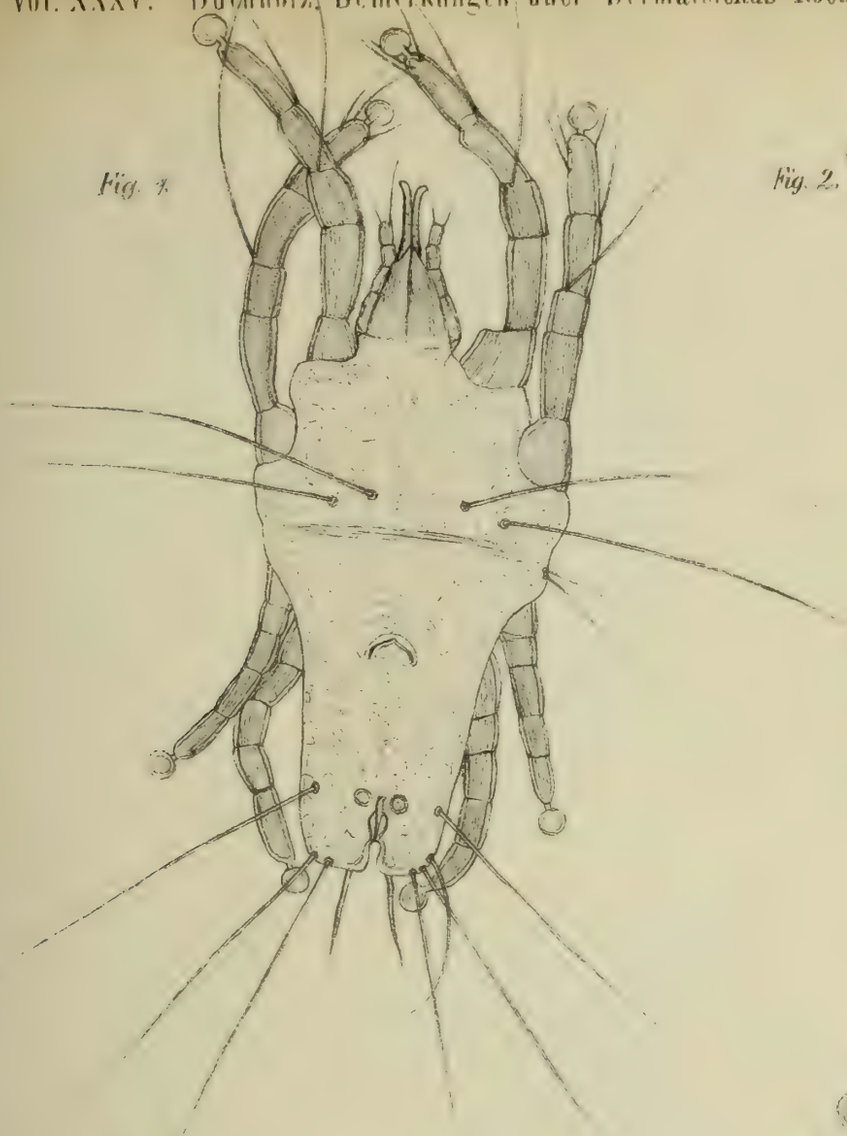


Fig. 1.

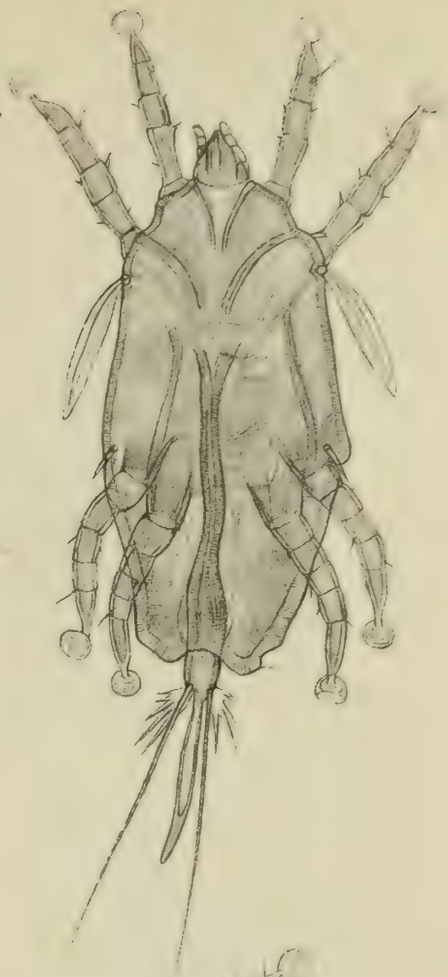


Fig. 2.

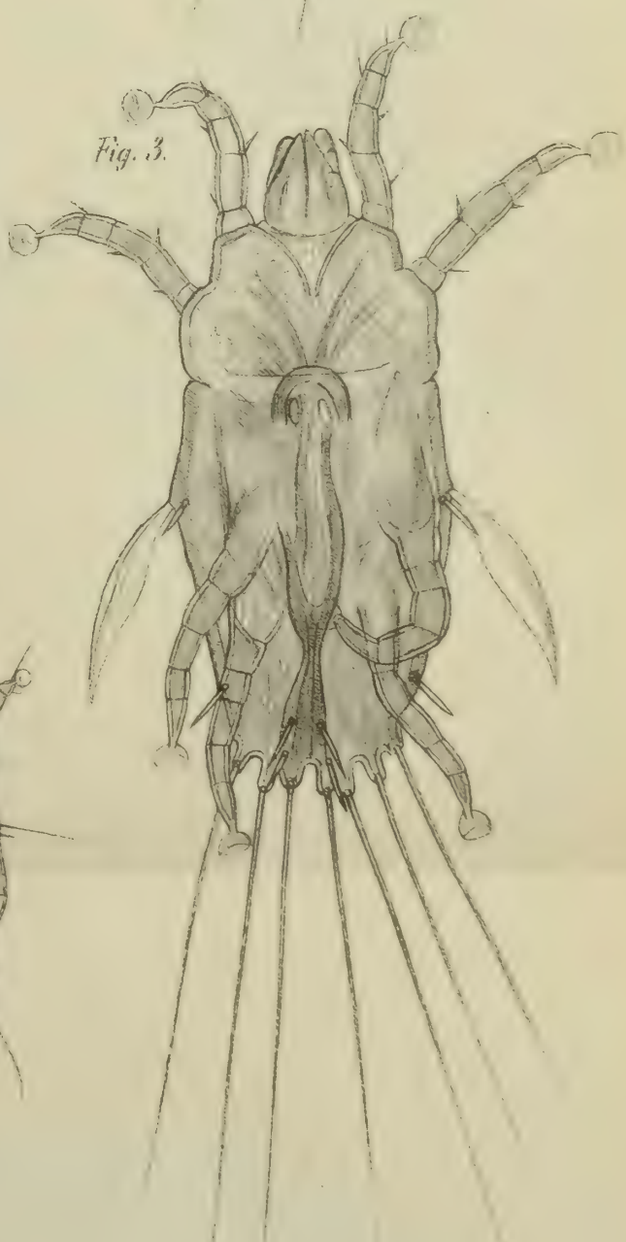


Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 4.

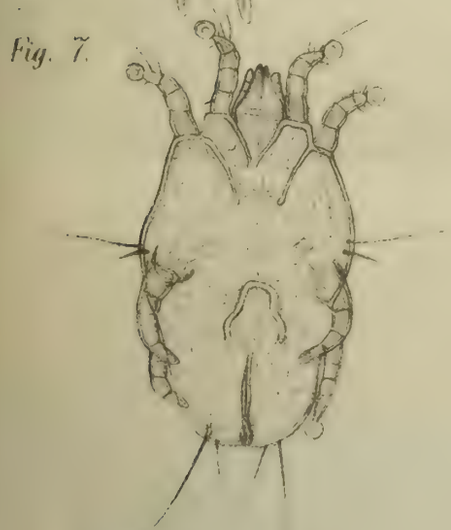


Fig. 7.

Fig. 6.

Fig. 8.

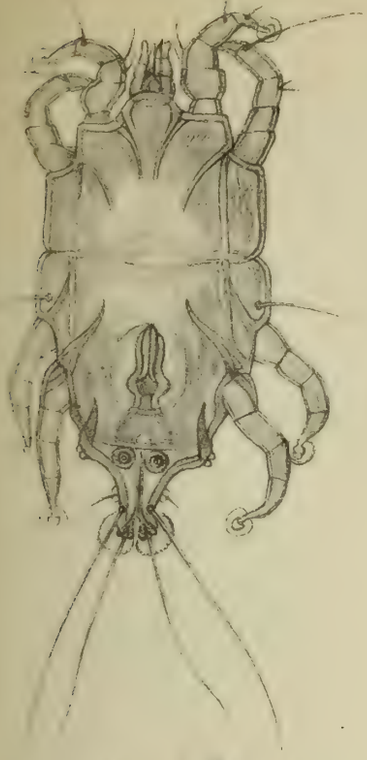


Fig. 9.

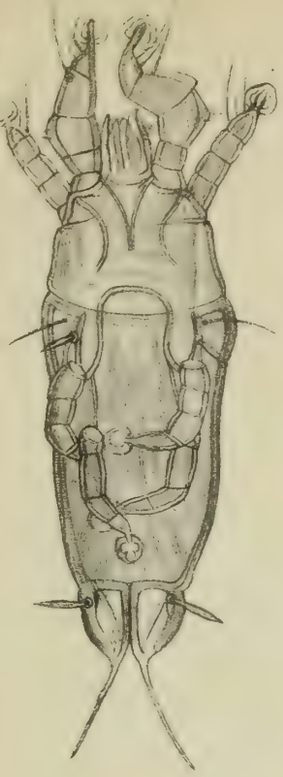


Fig. 10

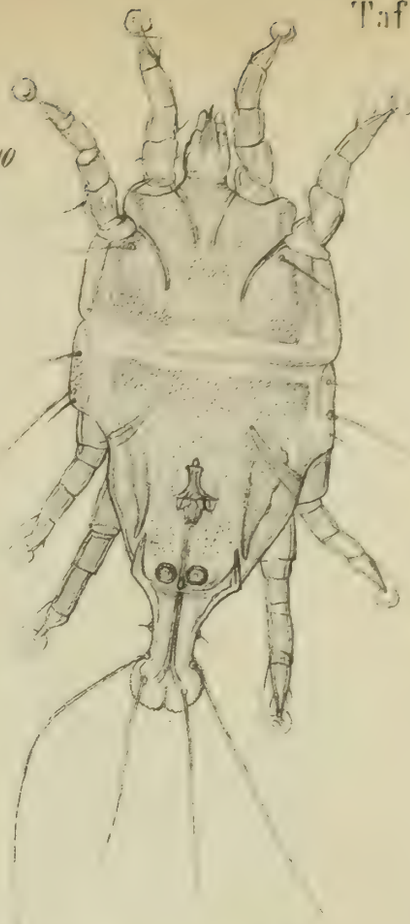


Fig. 11.

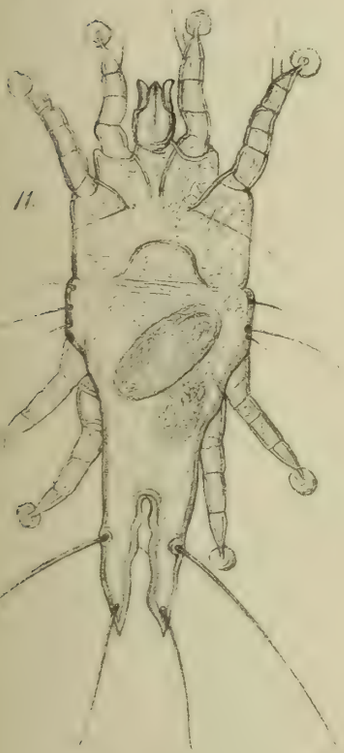


Fig. 12.

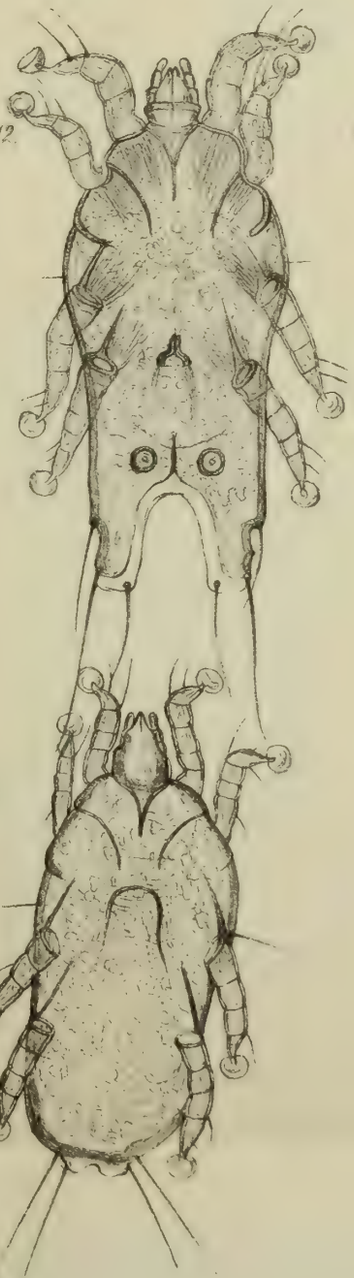


Fig. 14.

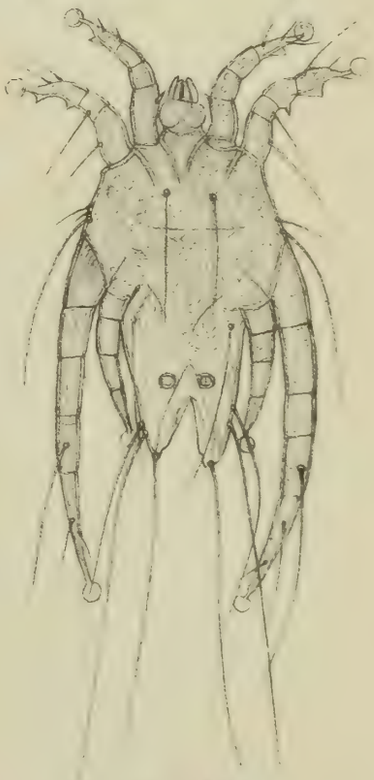


Fig. 15.

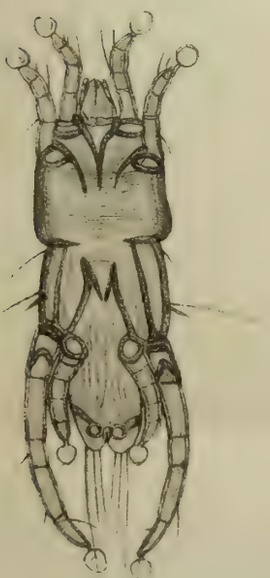


Fig. 13.

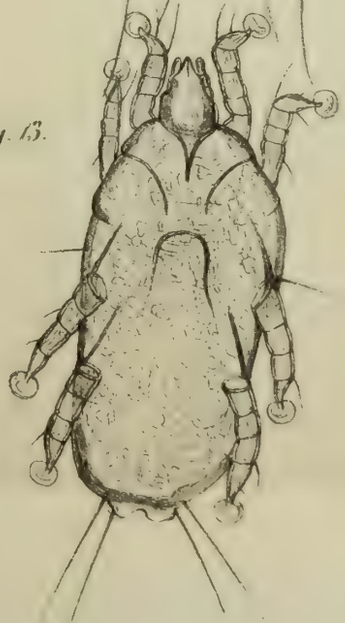
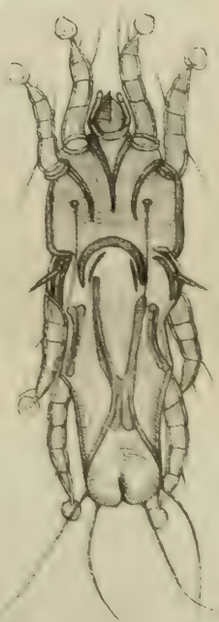


Fig. 16.



Druck v. Braunsdorf, Dresden.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

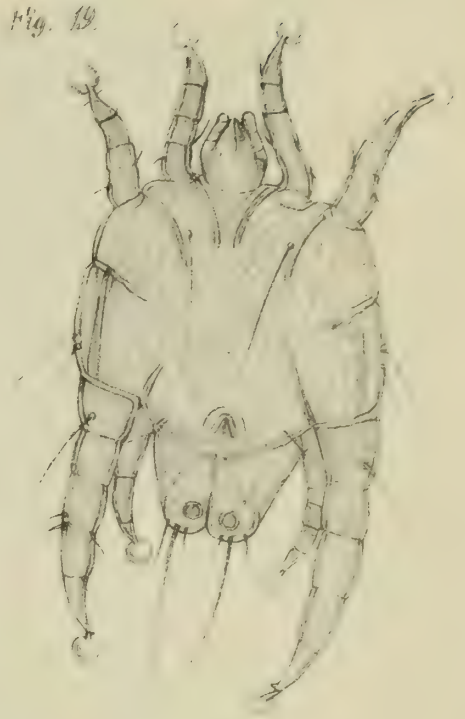


Fig. 20

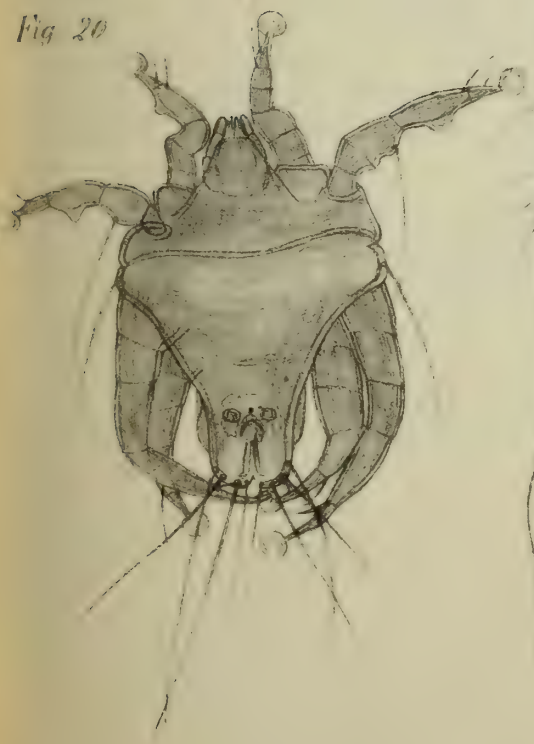


Fig. 21.

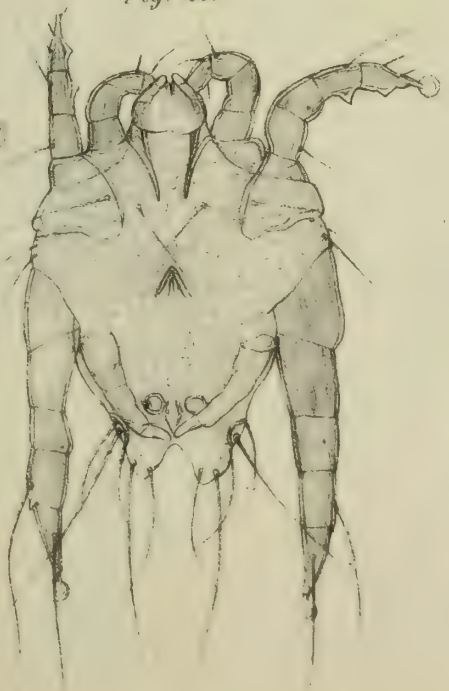


Fig. 22

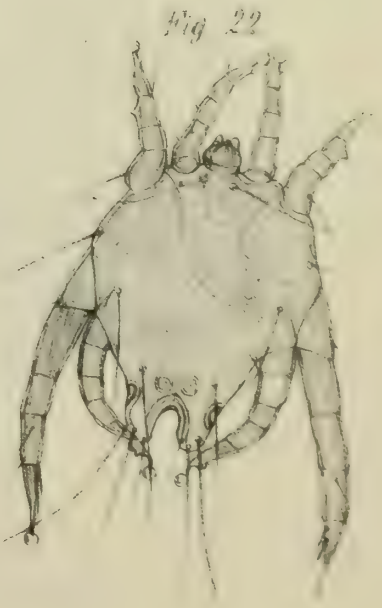


Fig. 23

Fig. 24

Fig. 25

Fig. 27

Fig. 26.

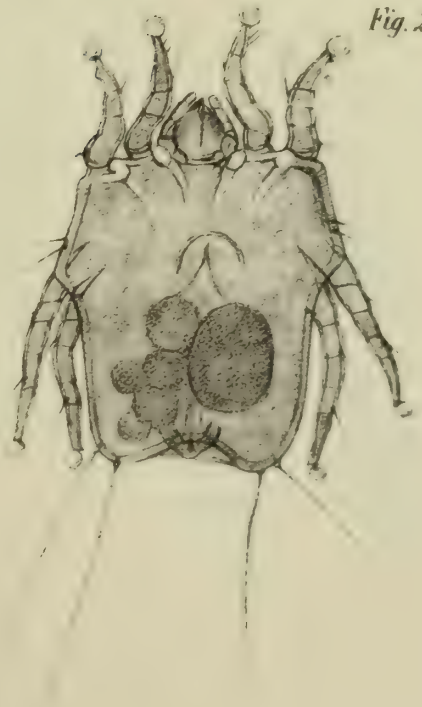


Fig. 28.

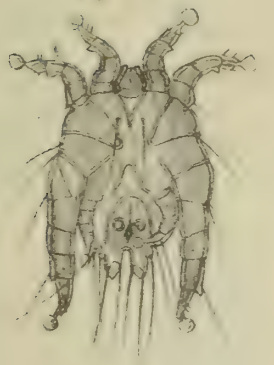


Fig. 29.

Fig. 31

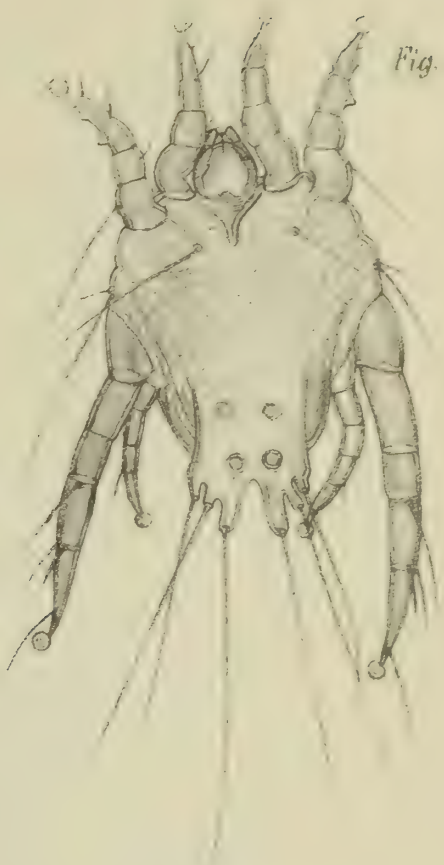


Fig. 30.

Fig. 33.

Fig. 32.

Fig. 34.

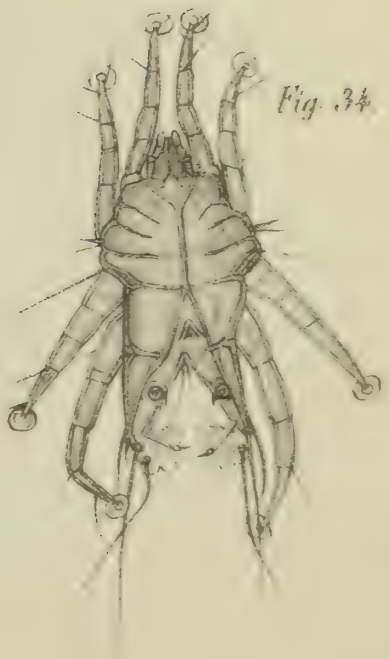


Fig. 36.

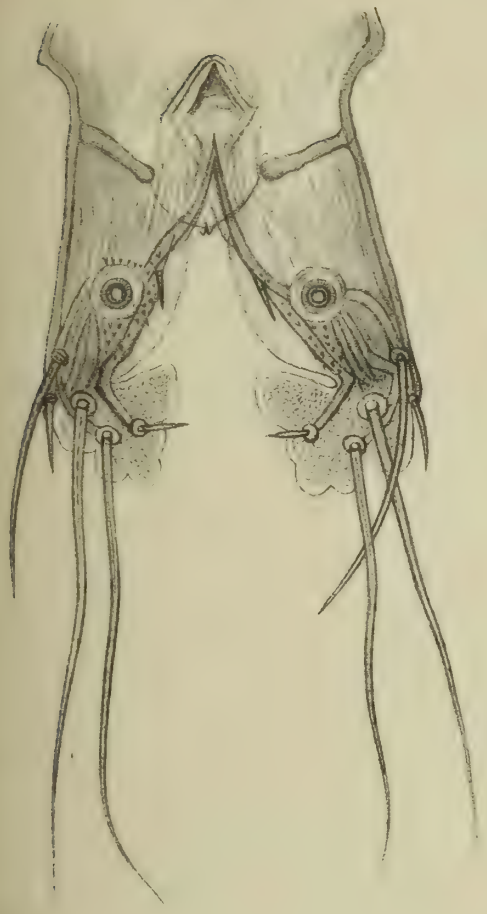
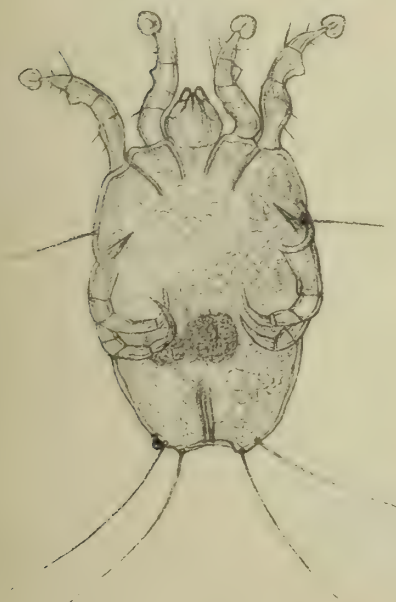


Fig. 35.

Fig. 37.

Fig. 39.

Fig. 38.



Druck v. J. Braunsdorf Dresden

Fig. 41.

Fig. 40.

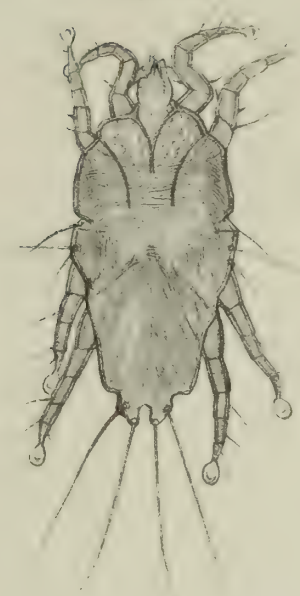


Fig. 42.

Fig. 43.

Fig. 44.

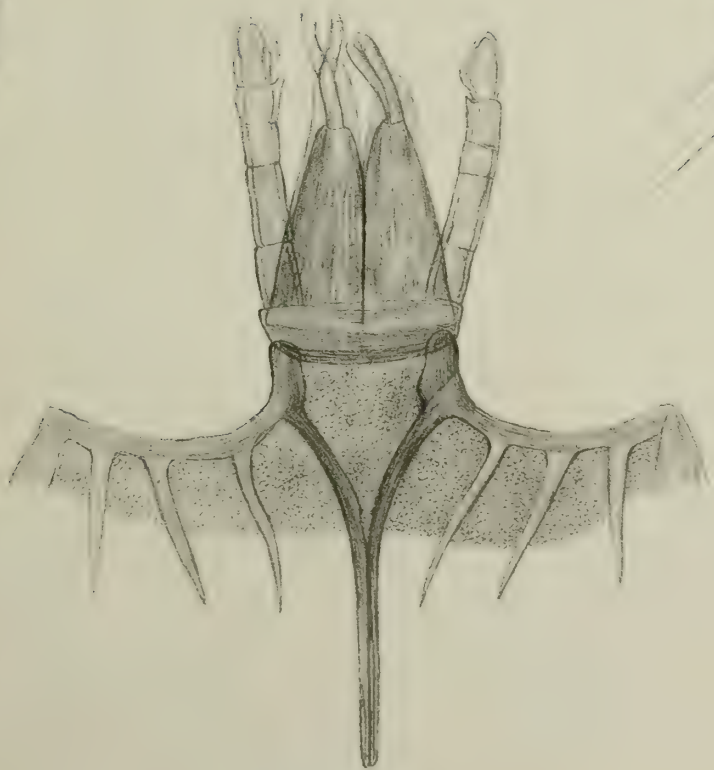
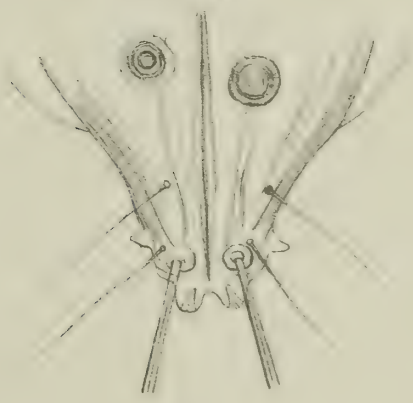


Fig. 45.



Beiträge

zur

Orchideenkunde

von

H. G. Reichenbach fil.
Adj. d. K. L.-C. d. A.

Mit sechs Tafeln.

Eingegangen bei der Akademie im September 1868.

Dresden,
Druck von E. Blochmann & Sohn.
1869.

fallende Platte, welche im untern Dritttheil sich so drehte, dass die vordere Seite nach hinten gekehrt war. Der einen Seite entlang waren durch starke Wellungen zwei nach innen einspringende und drei nach aussen ausspringende Umschläge vorhanden, während die andere Seite zwar etwas, allein doch nur höchst seicht wellenrandig blieb. Die nach hinten gekehrte Spitze war durch beiderseitigen Einschlag der Ränder rinnig, und am tiefsten Grund lag eine von der umgebenden kirschröthlichen Substanz abstechende dickliche gelbe Platte, nur am Grunde befestigt, einspringend zwischen die umgebenden Ränder. Der weit excentrische Mittelnerv war mit einem Bande einzelner rothbrauner Fleckchen bedeckt. Der Säulenbau wich in keiner Einzelheit von den gewöhnlichen Verhältnissen ab. Der unter einem rechten Winkel mit dem an der Spitze gebogenen Fruchtknoten stehende Körper derselben zeigte seitlich die Grenzlinien der angewachsenen seitlichen Staubfäden. An der Spitze schlug er sich in das Staminodium um, das vom spitzen vordern Mitteltheil nach beiden Seiten aufsteigende rautenförmige Flügel trägt. Die freie Narbenplatte ragte halbrund hervor, freigeworden von der Umhüllung durch die eingeschlagenen Lippenränder. Sie war auf der obern Seite mit einer rundlichen Vertiefung versehen und am ganzen Rande hin mit zahlreichen solchen spitzen Papillen versehen, wie sie die Unterfläche überziehen, an der die zwei untern kleinen Narben deutlichere Begrenzungslinien zeigen. Die seitlichen Staubgefässe hatten ihre Fächer nach unten unter elfenbeinglänzender vorragender schildförmiger Connectivfläche. Von einem unpaaren vordern Staubgefäss war keine Spur vorhanden.

Die obere Blüthe stimmte völlig mit der untern, nur war die Lippe durchaus normal gebaut: ein gekrümmter sackiger Körper, der einem menschlichen Körper vergleichbar, der am Pylorus befestigt. Die seitlich eingeschlagene Substanz, welche die ganze Oeffnung nach innen umgiebt, besteht aus einer dicken elfenbeinartigen, milchweissen Masse mit zerstreuten rothen Punkten. An der obern Kante findet man schöne hellbraune, mit Sammthaar überzogene Fleckchen. Die ganze übrige Masse ist dünnhäutig, am Vorderrande tief braun, übrigens gefleckt. Die Gefässbündel veranlassen aderartige Erhabenheiten.

Warum nun ist dieses Exemplar so merkwürdig? Ich antworte kurz: „weil es eine Uropediumblüthenhülle zeitigte, ohne die charakteristische Uro-

pediumsäule zu entwickeln, und weil es insofern wiederum zu der Ansicht hinführt, dass Uropedium ein selbstständiger Typus ist, eine eigene Gattung bildet, und nicht etwa eine monströse Säule besitzt, welche in Folge der Verwandlung einer sackförmigen Lippe in eine bandförmige sich entwickelte.“ Uropedium ist eine der wichtigsten Orchideen, denn es bietet den vollzähligen innern Staubgefässwirtel und, wie Cypripedium, das unpaare äussere Staubgefäss reducirt auf eine Staminodialplatte. Wir können demnach dem vielverdienten Reisenden Linden zu seiner Entdeckung nur auf's Neue Glück wünschen. Da über dieselbe etwas Näheres nicht bekannt geworden, habe ich mir von Herrn Linden die Erzählung derselben erbeten. „Ich sammelte“, schreibt Derselbe, „das erste Exemplar während einer Durchforschung des Gebiets nordöstlich von Jaji, auf dem Gebiet der Chiguara-Indianer in der Provinz von Merida in Venezuela. Es war auf einer Savannahhochebene, die den Blick gestattet auf die ungeheuern Wälder um den Maracaybosee. Ich befand mich zwischen Buschwerken von Weinmannia, Eugenia und einer verwelktwedligen Pteris, als ich das erste Exemplar der Eriopsis rutidobulbon erblickte, die mir durch die dunkeln, schimmernden, ciselirtflächigen Bulbs auffiel. In der Hoffnung, mehre solche Exemplare zu finden, vertiefte ich mich immer tiefer in diese Buschpartien, als ich plötzlich mit einem lauten Ausruf staunender Bewunderung vor einem stattlichen blühenden Exemplare der später Uropedium genannten Pflanze niederfiel. Nachdem ich vergeblich noch nach den beiden Merkwürdigkeiten mich umgesehen, eilte ich wieder zurück zu meinem Reisegefährten Schlim und zu meinen Peones. Drei Tage lang wurde das ganze Gebiet durchstöbert — die reizende Schöne erschien nicht wieder.“

„Erst nach drei Jahren sendete ich meine Freunde Funck und Schlim in dieses Gebiet zurück. Sie trafen wieder ein Exemplar, ebenso vereinzelt wie das vorige. Sie benutzten dasselbe dazu, einige besonders befähigte Indianer mit der Pflanze bekannt zu machen, indem sie einen Piaster für jedes Exemplar versprachen. In sechs Wochen kamen sechs Exemplare. Bereits verzweifelten meine Sammler, mehr zu erlangen, als eines Tags einer der Indianer mit einem Maulthier erschien, dessen Last aus mehren Hundert lebenden Uropedium bestand. — Seitdem trafen Schlim und nach ihm Wagener die Pflanze im Gebiet von Ocaña. Endlich fand sie ebendaselbst Wallis im

December 1867. Durch eine sonderbare Corruption aus der Bezeichnung „linda", mit der einer meiner Diener, der später Schlim begleitete, die Pflanze bezeichnet, erhielt sie den Namen „Flor de Linden", so dass sowohl Dr. Lindley, als die Eingebornen mir dieselbe votirt haben."

Das erstentdeckte Exemplar liegt in Dr. Lindley's, jetzt zu Kew aufgestelltem Herbar. Es hat eine einzige flachgedrückte Blüthe, und so kam es, dass Lindley, ohne den ihm vorliegenden Schatz zu ahnen, die Pflanze ganz oberflächlich charakterisirte: „Omnia Cypripedii, sed labellum planum et petala longissima caudata. Anthera sterilis trilobo-hastata."

1849 blühte die von Herrn Linden lebend eingeführte Pflanze zum ersten Male in Europa, gepflegt von dem trefflichen Cultivateur, Herrn Lüddemann, in weiland Herrn Pescatores damals so glänzender Orchideensammlung zu La Celle bei St. Cloud nächst Paris. Die eine Blüthe wurde Herrn Adolphe Brongniart zur Verfügung gestellt. Die andre findet sich in meinem Herbar durch Herrn Lüddemann's Güte, der sie mir 1853 getrocknet übergab. Es ist Herrn Brongniart's Verdienst gewesen, das dritte Staubgefäss und den dreifächrigen Fruchtknoten zu entdecken, so dass eine der Neuwiedia analoge Cypripediea ermittelt war. Die Abhandlung in den Annales des sciences naturelles schliesst mit einer Erwägung der Frage, ob wir es mit einem Monstrum, oder einem Genus zu thun haben. So diplomatisch die Fassung der Frage auch ist, so neigt sich der Verfasser doch mehr zur Anerkennung einer besondern Gattung. Und ich glaube, dass heut zu Tage kaum ein Grund vorliegt, an der Selbstständigkeit der Gattung zu zweifeln. Uropedium ist zu Hunderten gesammelt. Es wächst stets unvermengt. Nie hat es eine Cypripediumlippe geboten. Mein Freund Wagener hat auf meine Bitte 1853 Früchte mit reifem Samen gesammelt, aus denen zweifellos die gleiche Pflanze gekeimt hätte.

Eine grössere Analogie erhielt freilich Uropedium mit den südamerikanischen Cypripedien, als ich ermittelte, dass sie alle auch einen dreifächrigen Fruchtknoten haben, und eine besondere Gattung zwischen Cypripedium und Uropedium, Selenipedium Rchb. f. aufstellte (Xenia Orchidacea I. pag. 3. 1854). Allein gerade die obenbeschriebene Monstrosität musste etwaige neu aufsteigende Bedenken in der bereits oben besprochenen Weise beseitigen.

Das Selenipedium caudatum kommt sowohl aus Costa Rica, als aus Peru. Aus letzterem Gebiete besitze ich es von Ruiz und Pavon, aus ersterem von v. Warscewitz. Letzterer vermuthete, die Pflanze von Costa Rica wäre eine besondere Art, die er aus Pietät gegen Alexander von Humboldt Cypripedium Humboldti nannte. Ich habe nun seit vierzehn Jahren mich bemüht, Merkmale zu finden zwischen beiden Formen. Ich glaubte sowohl in der Gestalt der Lippe, als in jener der Staminodien Anhalt zu finden, allein es ist mir kein Abschluss gelungen. Um jedoch vorläufig meine Bemühungen einigermaassen zu verwerthen, habe ich die Gelegenheit benutzt, eine Anzahl der von mir gemachten Skizzen hier zu veröffentlichen. Vielleicht kann man mindestens zwei verschiedene Racen annehmen. Ich finde in der soeben erhaltenen „List of Orchids. Arranged by Wentworth Buller" die Notiz, dass die Form aus Peru in einer viel geringeren Temperatur gezogen werden soll, als die aus Costa Rica. Freilich muss ich hinzufugen, dass beide in Herrn Consul Schiller's Cypripedium-Hause sich sehr wohl nebeneinander cultiviren lassen.

Ich habe endlich die Gelegenheit benutzt, eine neue Abbildung des so oft abgebildeten Uropedium zu geben. In dieser Weise freilich haben wir sie noch nicht. Ich habe nämlich die Knospen in der kurzen Periode ihrer Oeffnung einmal in Kröllwitz bei Halle, im Garten des Herrn Keferstein, gezeichnet. Die zwei dargestellten Zustände erklären sich auf den ersten Blick. Das dritte Stadium, das der grössern Streckung der Tepalen und der Lippe, kann man sich leicht vorstellen. Zugleich biete ich auch hier eine Anzahl Darstellungen der Säulentheile, wobei ich besonders auf die so seltene Bildung der Figur 5 aufmerksam mache, welche kategorisch auf sechs Narben hinweist, von denen hier fünf entwickelt sind. Man kann sich von der Sechszahl der Narben bei Dendrobium crumenatum Lind. sehr leicht überzeugen. Fünf fand ich bei Dendrobium chrysanthum Lindl. Die Frucht und der Samen, die ich meinem Freunde Wagener verdanke, sind ebenfalls dargestellt.

Endlich benutze ich die Gelegenheit, einer Meinungsänderung Ausdruck zu geben, die ich schon längst mir gebildet habe. Das Selenipedium Hartwegii Rchb. fil. in Seemann Herald Botany Plate XL. IV. gilt mir jetzt, nachdem ich die Gattung so vielfach studierte, für eine von Hartweg's Pflanze durch

die Gestalt des Staminodiums u. s. w. wohl unterschiedene eigene Art, die ich Selenipedium dariense nenne.

Endlich erwähne ich noch einen Umstand, der mich ungemein gespannt hat. Herr Wallis hat im südlichen Amerika ein Uropedium auf Bäumen gefunden. Es ist leider nicht gelungen, eine Blüthe desselben im getrockneten Zustande zu erlangen, doch hoffe ich dieses Ziel durch einen andern Reisenden zu erreichen.

Tafel I. Selenipedium caudatum Rchb. f. Der monströse Blüthenstand aus Herrn Consul Schiller's Sammlung, auf die Hälfte reducirt. 1. Lippe und Säule in natürlicher Grösse. 2. Lippenspitze umgekehrt, um den elfenbeinartigen Fortsatz zu zeigen. 3. Säule von oben. † 4. Dieselbe von unten. † 5. Dieselbe seitlich. †

Tafel II. Selenipedium caudatum Rchb. f. 1. Säule von oben. † 2. Dieselbe seitlich. † 3. Narbe und Anthere von unten. † 4. Eine Anthere von unten. † 5. Der Polleninhalt eines Halbfaches (locellus). † 6. Pollenkörner. Sie haften direct aneinander, sind aber monadisch und ohne Abzeichnung der Exine. † 7. Durchschnitt durch Säule. † 8. Durchschnitt durch Fruchtknoten. † 9. Eine andere Säule. † 10. Dieselbe seitlich. † 11. Durchschnitt durch Fruchtknoten. † 12. 13. 14. Säulen. †

III. Uropedium Lindeni Lindl. I. Blüthenstand während des Aufblühens. Natürliche Grösse. II. Aufgesprungene Frucht. 1. Säule von oben. † 2. Dieselbe seitlich. † 3. Dieselbe nach Entfernung eines seitlichen Staubgefässes. † 4. Eine Säule seitlich mit dreitheiliger, aber fünffacher Narbe. † 5. Dieselbe von unten. † 6. Staubbeutel von unten. † 7. Eine andere Säule. † 8. Dieselbe seitlich. † 9. Die Säule Figur 10 von der Seite. † 10. Dieselbe von oben. † 11. Narbe derselben. †

II.

Ueber Aganisia Lindl.

Im Jahre 1839 beschrieb Dr. Lindley eine eigenthümliche Vandea unter dem Namen Aganisia pulchella. Sie war von Demerara durch die damals so berühmten Herren Loddiges zu Hackney bei London eingeführt worden und zeichnete sich durch den auffallenden kriechenden und steigenden Stamm aus, der, mit vielen Schuppen bekleidet, in ziemlichen Entfernungen die knolligen Seitenstämmchen trug. Dazu war die Blüthenbildung durch den vertieften grubigen Lippengrund und die geflügelte Säule, sowie das Pollinarium von allen vergleichbaren Gattungen ausgezeichnet. Diese Aganisia pulchella blieb für Dr. Lindley die einzige Art der Gattung. 1840 erschien eine Abbildung im Botanical Register, tab. 32, dazu die beifolgende Beschreibung zu der früheren Gattungsdiagnose aus B. Reg. XXV. Misc. 65.

Perianthium patens, aequale, sepalis lateralibus haud basi productis. Labellum liberum, mobile, indivisum, hypochilio parvo concavo, ab epichilio crista transversa glandulosa diviso. Columna erecta, semiteres, marginata, apice utrinque brachio acuto patulo aucta. Anthera cristata. Rostellum elongatum. Pollinia quaterna, per paria connata, caudicula lineari, glandula parva ovali. — Rhizoma repens. Pseudobulbosa. Pseudobulbi monophylli. Racemus erectus, radicalis, foliis brevior.

Aganisia pulchella Lindl. Rhizoma repens, pennae anserinae crassitie, squamis vaginantibus arcte vestitum; pseudobulbis parvis acuminatis, intra squamas latentibus. Folia solitaria, oblonga, membranacea, quinquecostata, in petiolum angustata. Racemi radicales, id est e squamis pseudobulbos fultientibus erecti, tri-sexflori, foliis breviores. Flores candidi, $1^1/_4$ unciam lati, sepalis petalisque subaequalibus, ovato oblongis acutis, patulis. Labellum cum columna articulatum; hypochilio concavo sanguineo maculato, epichilio latiore, ovato integro, medio luteo, basi crista lutescente glandulosa ab hypochilio diviso. Columna erecta, basi ne minime quidem producta, semiteres, apice brachiis duobus patentibus incurvis aucta; rostello lineari producto. Pollinia quaterna, incumbentia nec collateralia ut olim dixi; caudicula lineari membranacea, glandula parva, subrotunda, tenera. Demerara. Loddiges.

1853, gedruckt am 19. Februar, erschien in den „Folia Orchidacea" Lindley's Gattung Acacallis, welche für die schönste orchidologische Entdeckung Dr. Spruce's galt. Die Beschreibung ist die folgende.

Sepala patentia, petaloidea; lateralibus basi ima levissime producta connatis. Petala subaequalia, basi subobliqua. Labellum unguiculatum, sepalis longius, petaloideum; hypochilio (ungue) lineari, apice saccato, margine lobato; mesochilio brevi e facie sacci, tricorni; epichilio transverso, basi concavo, juxta mesochilium verticaliter plicato. Columna brevis, subteres, antice marginata, cum labello continua, apice alata; stigma subrotundum, in marginem inferiorem bicallosum, superiore tripartito, laciniis lateralibus brevibus forcipatis, intermedia (rostello) subulata. Pollinia duo, cereacea, (pedicellata, biloba, emaciata, forte casu quodam); caudicula rhombea, glandula parva, subrotunda. Herba epiphyta, Americae tropicae, pseudobulbosa. Folia nervosa. Racemi erecti, pauciflori. Flores speciosi.

Allied to Huntleya, Warrea etc., but clearly distinguished by its long narrow hypochil, with a deep bag at the point, surrounded by a five-lobed reflexed border, and furnished in front with three projecting processes arising from the very base of the mesochil at its

junction with the hypochil, and just above the concave ribbed base of epichil. Mr. H. G. Reichenbachs Paradisanthus, with which I am unacquainted, would seem to be also a genus related to this.

Acacallis cyanea Lindl.

Sepala et petala subrotunda, apiculata, basi cuneata. Hypochilii saccus margine acute quinquedentato auctus, mesochilii processus recti, subulati; epichilium transversum, subtrilobum, denticulatum, basi late cuneatum, concavum, lobo medio minuto acuminato integerrimo. Columnae alae membranaceae quadratae. Clinandrium dorso cornutum. Anthera membranacea, ecristata.

This is a very fine plant, with the habit of a Maxillaria of the racemose section, and with flowers as large as those of Odontoglossum Pescatorei. Mr. Spruce reports the sepals and petals to be light blue, paler within; the lip light bluish purple with pale veins; back and wings of column streaked with red. He adds, that the blue of the flower is perfectly pure. The leaves are three inches broad, by fifteen inches long, with much the texture of a Stanhopea; at the base they gradually taper intro a furrowed petiole three inches long. The pseudobulb is ovate, and oneleaved. The peduncle, including the close five-flowered raceme, is about a foot long.

Wild in Brazil; Barra of Rio Negro, on trees by forest streams, Jul. 1851. Spruce. 1780 (v. s. sp.).

Diese höchst interessante Pflanze habe ich zunächst in Lindley's Herbar eingesehn. Darauf habe ich sie in dem Herbar zu Kew gezeichnet und analysirt. Dabei hat sich Lindley's Vermuthung wohl bestätigt, dass seine Beschreibung der Pollinia einem abnormen Exemplare entlehnt wurde. Mindestens glaube ich diess erschliessen zu dürfen, nachdem der Pollenapparat der von mir untersuchten Blüthen Pollinia zeigt, welche mit denen der normalen Aganisia pulchella gänzlich übereinstimmen. Das Resultat meiner Untersuchung ist, dass Acacallis in keinem wesentlichen Punkte von Aganisia abweicht.

Endlich blühte im Jahre 1865 bei Herrn Director Linden in Brüssel eine dritte Art. Sie hat ganz kurze unterirdische Stammglieder, während dieselben bei den bisher bekannten Arten lang ausgezogen und oberirdisch sind. Auch in der Lippenbildung steht diese Art, Aganisia lepida Lind. & Rchb. fil., den beiden bereits erwähnten Arten ferner, indessen ist die Zusammengehörigkeit derselben ganz unverkennbar.

Es könnte nun zunächst die Frage entstehen, wer der Autor der in dieser Weise neu vermehrten Gattung Aganisia sein solle. Nach der rein historischen Schule muss es Lindley bleiben. Nach der kritischen Schule, welche die von dem Autor genommene Sphäre der Gattung in Anschlag bringt*), dürfte es Aganisia Rchb. f. heissen müssen. Ich würde auch unbedenklich dieser Schreibweise beistimmen, wenn Lindley gleichzeitig beide Genera opponirt hätte. Da Derselbe aber ganz bestimmt zur Zeit der Aufstellung seiner Acacallis seine eigene Gattung Aganisia gänzlich vergessen hatte, die Acacallis sich auch trefflich unter die Lindley'sche Gattungsbeschreibung der Aganisia unterordnen lässt (mit Ausnahme der von dem Autor selbst angezweifelten Einrichtung der Pollinia), so bin ich der Ansicht, dass wir auch in Zukunft Aganisia Lindl. schreiben können, ohne gegen von Mohl's so richtige Grundsätze zu verstossen. Dass Lindley seine Aganisia vergessen konnte, erklärt sich daraus, dass in der sonst meisterhaft geordneten Orchideensammlung die Gattungen nicht systematisch nebeneinander, sondern in bunter Reihe lagen.

Eine monographische Skizze der Gattung Aganisia wäre folgendermassen aufzufassen.

Aganisia Lindl.

Bot. Reg. XXV. 1859. Misc. 65. pag. 45.

Acacallis Lindl. Folia I. Part. 4.

Perigonii sepala et tepala carnoso membranacea subaequalia, in ovario apice ampliato recte inserta. Labellum articulatum, mobile, ima basi foveatum, carina transversa cristulisve foveae limbum anticum totumve cingente. Co-

*) Sei nochmals citirt: H. v. Mohl, Vermischte Schriften, p. 1 u. ff. — ein Aufsatz, der leider noch immer nicht genug beherzigt worden ist.

lumna trigona, juxta foveam utrinque alata. Anthera mitraeformis depressa. Pollinia quaterna, cuneato depressa, sibi per paria incumbentia. Caudicula ligulata seu obtriangula. Glandula varie evoluta. Fovea stigmatica sub rostello trifido dente medio subulato.

A. Rhizomatis articuli elongati, epigaei, epidendri, longe scandentes. Pseudobulbi distantes. Labellum basi contractum, antice ampliatum.

1. Foveae labelli limbus antice serratus cristulis praepositis. Lamina labelli antice plicata et serrata.
Aganisia cyanea Rchb. fil.

2. Foveae labelli limbus antice cristulis laceris dentatis praecinctus. Lamina labelli integerrima plana.
Aganisia pulchella Lindl.

B. Rhizomatis articuli brevissimi, hypogaei, igitur terrestres. Pseudobulbi approximati. Labellum pentagonum.
Aganisia lepida Lind. Rchb. f.

A.

1. *Aganisia cyanea Rchb. fil.:* labelli ungue rotundato saccato, circa saccum dentibus prominentibus cristulisque praepositis onusto, lamina rhombeo flabellata seu transversa semioblonga, antice rotundata serrulato fimbriata. Acacallis cyanea Lindl. l. c. Aganisia cyanea Rchb. f. Mss. in herb. Kew. Rhizoma scandens pennae forsan anserinae crassitie vaginis acuminatis punctulatis densissimis tectum radicibus aëreis perfossum. Pseudobulbus monophyllus, a vaginis tectus. Folium petiolatum late cuneato oblongum acutum, plurinerve, spithamaeum. Racemus infrabulbis, folium aequans seu superans, basi vaginis distantibus paucis, apice racemosus. Bracteae ovariis pedicellatis bene breviores. Sepala oblonga triangula, „pallide coerulea, intus pallidiora“. Tepala subaequalia oblonga acuta „ejusdem coloris“. Labellum per tertiam infimam saccatum, sacci ostio denticulis circumdato, antepositis carinulis denticulisque crebris. In specimine Kewensi denticuli haud adeo conspicui, quales in flore ab ill. b. Lindley examinato. Lamina rhombeo rotundata seu a basi

latissima cuneata utrinque angulata, antice rotundata, denticulata, seu a basi late abrupta antice rotundata, lobulata, denticulata. „Color labelli coeruleo purpureus venis pallidis“. Columna trigona androclinio postice triangulo erecto, rostello trifido (ex ill. Lindl., ego non bene distinxi), alis subquadratis porrectis, fovea subreniformi. Anthera depressa, antice abrupta, medio angulata, postice gibberosa. Pollinia oblongo depressa, aequilonga in caudicula ligulata obtusa inframarginalia. Glandula rotunda. „Columnae dorsum (uti alae) rubro maculatum“.

Barra de Rio Negro Brasiliae. Spruce N. 1780. (Vid. sp. sicc. in herb. Lindley, Hooker, Bentham.)

Tabula IV. Planta juxta specimen herbarii Hookeriani a me delineata. 1. Flos expansus. 2. Basis labelli a latere. † 3. Pars columnae superior. † 4. Pollinarium. † Hae figurae a beato ill. Lindley fuerunt delineatae. 5. Columna alis expansis. † 6. Anthera. † 7. Pollinarium. † Alterum pollinium anticum ita resectum, ut posticum subaequilongum cognosci possit. Figuras has in aedibus herbarii Kewensis delineavi. Rostellum adeo putridum erat, ut bene conspici non posset.

2. *Aganisia pulchella Lindl.* B. Reg. XXV. 1859. Misc. 65. p. 45: labelli ungue utrinque angulato, hinc rhombeo (raro rotundulo), brevi, foveato, cristis parallelis ternis usque quinis nunc confluentibus polydactylis sc. muriculato asperulis ante foveam, lamina cordiformi seu hastato ovata apiculata integerrima. Lindl. l. c. XXVI. 1840. Tab. 32. Rhizoma pulcherrime scandens, ita ut planta Cissi cujusdam more supra trabeculas graciles in olla aestuarii coli possit. Vaginae in hoc rhizomate calamum anatinum crasso triangulae densae. Pseudobulbi distantes conici monophylli a squamis vaginantibus tecti. Folium a basi petiolari canaliculata oblongum acutum, quinquecostatum, nervillis tenerioribus numerosissimis. Racemus infrabulbis sc. in axilla vaginae infrabulbis, folia non aequans, subdistantiflorus, pauciflorus. (Specimina herbarii mei: unus racemus triflorus, quinque racemi quadriflori, tres racemi quinqueflori, unus racemus sexflorus). Rhachis ima basi vaginis binis ternisve hyalinis ochreatis obtuse acutis onusta, superne inter flores plus minus fractiflexa. Bracteae oblongae acutae, subquinquenerves, ovaria pedi-

cellata vix dimidia aequantes. Sepala oblonga acuta plurinervia candida. Tepala nunc aequalia (in specimine ex horto Pescatoriano), vulgo contra bene latiora ab ovata basi acutata; candida. Labellum bene articulatum, per quartam infimam bene angustum, utrinque bene angulatum, raro rotundatum, de in subito dilatatum, cordato vel hastato triangulum vel ovatum apiculatum, ima basi foveatum, fovea purpureo sanguinea, disco antico callisque mox describendis flavis. Tuberculum plurisulcatum in murices multos extensum callum transversum ante foveam efficiens. Columna trigona. Androclinium ascendens, triangulum, utrinque in alam triangulam, seu triangulo uncinatam, seu triangulo semiovatam antrorse flexam extensum. Angulus prosiliens utrinque supra columnae basin. Rostellum tridentatum, dento medio subulato producto. Anthera depresso mitrata acuta, valvulis apice inferiori duabus persistentibus. Pollinia depressa oblonga, postica nunc. breviora. Caudicula linearis. Glandula parva.

Ex Demerara importaverunt dom. Loddiges. In hortis videtur valde rara. Ego tantum ex hortis Hamburgensibus Schilleriano ac Jenischiano, nec non ex horto Pescatoreano Parisiensi obtinui. (Hab. sp. sicc. et saepe vidi viv. c.)

Tabula V. B. 9. Flos expansus. 10. Flos labello arrecto. 11. Flos a latere visus. Sepala et Tepala soluta. 12. Anthera superne visa. † 13. Anthera inferne. † 14. Pollinarium inferne. † 15. Pollinarium superne. †

B.

3. *Aganisia lepida Lind. et Rchb. fil.:* labello a basi latissime cuneato sagittato abrupto ceterum rhombeo, carina plicosa subsemilunari ante basin carinula retrorsa mediana una, carinulis ternis radiantibus medianis anticis abbreviatis. Aganisia lepida Lind. et Rchb. fil. in horto Lind. Terrestris pseudobulbis approximatis. Pseudobulbi semiovoidei apice cicatricibus foliorum dejectorum. Folia a vaginis paucis stipata, duo, cuneato ligulata acuminata plicata nervosa, pollices paucos (tres usque quatuor) longa, vix unum medio lata. Pedunculus versus basin paucivaginatus, apice biflorus (certe etiam pluriflorus), racemosus. Bracteae triangulae squamiformes valde abbreviatae.

Sepalum impar cuneata obovatum acutum. Sepala lateralia oblonga apiculata subcurvata. Tepala oblongo ligulata apiculata recta. Labellum ungue lato foveato; lamina hastato sagittata oblonga acuta; callus transversus semilunatus gibberosus ante basin, apice excurrens in lineas tres carinatas, quarum externae divaricatae. Columna postica circa androclinium angulata; alis ascendentibus rhombeis; rostello brevissime tridentato; basi sulcis quaternis longitudinalibus in juga quina diversa, quorum externa brevissima; internum longissimum. Anthera depressa oblonga acuta postice gibberosa, valvulis in pagina inferiori geminis. Pollinia aequalia depressa; caudicula obtriangula; glandula triangula ascendens. Ovarium pedicellatum violaceum. Flos albus. Carinae labelli flavae. Columnae pars inferior pulchre violacea.

Ex ditione Rio Negri Brasiliae misit collector Wallis ad cl. Linden Bruxellensem, cujus in horto planta floruit vere 1865. (Hab. sp. sicc. et vid. vid. c.)

Tabula V. A. Planta cum pedunculo. 1. Columna et labellum a latere. † 2. Labellum expansum. † 3. Columna cum anthera antice. † 4. Eadem sine anthera. † 5. Anthera superne. † 6. Anthera inferne. † 7. Pollinarium superne. † 8. Pollinarium inferne. †

III.

Ueber Saundersia Rchb. fil.

Während wir noch immer durch die Entdeckungen neuer, oft gänzlich ungeahnter Formen ab und zu überrascht werden, liegt doch meist ein ungleich grösserer Reiz in der endlichen Aufklärung alter, nur höchst ungenügend bekannter Wesen. Ein solcher Fall liegt vor bei dieser allerdings unscheinbaren Pflanze, die nun seit etwa vierzig Jahren bereits entdeckt, doch erst in der letzten Vergangenheit, 1866, in's System eingereiht wurde. Baron von Descourtilz zeichnete in der eben angedeuteten Zeit eine grössere Anzahl Orchideen meist um Bananal in Brasilien. Lindley erhielt diese Darstellungen durch den in botanischen Kreisen so gefeierten Baron Benjamin von Delessert geliehen und vermochte die Mehrzahl derselben zu Beschreibungen zu benutzen, welche seitdem nach Wiederauffindung der Pflanzen controlirt und meistens bestätigt werden konnten. Eine Abbildung aber trotzte dem altbewährten Meister, die unserer Pflanze, der keine analytischen Beigaben geworden. Noch erinnere ich mich sehr gut des Verdrusses, mit dem wir 1856 dieses Bild immer wieder hervorlangten, ohne auch nur eine Vermuthung über die Stellung ihres Originals wagen zu dürfen. — Nur wenige Monate vor Lindley's Tode, im Frühling 1865, fand ich zu Reigate bei Herrn Wilson W. Saunders ein Bild der Pflanze, welches derselbe nach einem lebenden Exemplare seiner Orchideensammlung gefertigt hatte, begleitet von einigen Darstellungen analytischer Studien. Im folgenden Mai endlich erhielt ich einen Blüthenstand. Niemand hatte sich vorstellen können, dass das so lange dunkle Gewächs in

die grösste Nähe der Gattung Trichocentrum Pöppig Endl. gehörte. Wenn indessen schon die dem Fruchtknoten und selbst den äussern Perigonialblättern anhaftenden Spitzwarzen eine den ächten Trichocentrum-Arten bisher abgehende Eigenthümlichkeit boten, so stellte sich ein wichtiger, unbedingt genetisch trennender Unterschied sofort heraus. Der Fruchtknoten besitzt zwei Höhlen, von denen die ungleich weitere unter der Lippe steht. Dieses Verhältniss zu deuten als eine innere Spornhöhle. Die Gattung Epidendrum giebt uns zu dieser Auffassung Berechtigung, wie z. B. durch Ep. sanguineum Sw. (Broughtonia sanguinea R. Br.) belegt werden kann. Auch das Pollinarium bietet mehre nicht unwesentliche Abweichungen. Die Pollinia selbst sind durchaus ohne alle Spaltung und die Klebdrüse ist eigenthümlich lang ausgezogen.

Das Verdienst der Wiederentdeckung dieser Pflanze gebührt dem trefflichen englischen Sammler, Herrn Blunt, der für Herrn Stuart Low in Upper Clapton mehre Provinzen Brasiliens bereiste. Herr Blunt hat uns nicht allein über diese bisher dunkle Orchidee aufgeklärt und mehre Neuigkeiten entdeckt, sondern auch noch zwei andere ältere orchidologische Fragen gelöst. Derselbe hat das Oncidium Limminghei Ed. Morr. wieder aufgefunden, dessen Vaterland gänzlich unbekannt war, und zwei Arten einer der merkwürdigsten Vandeengattungen, Chytroglossa Rchb. fil. eingeführt, die bis dahin ebenfalls für Lindley und den Schreiber dieses ein völlig unlösbares Räthsel nach den vorliegenden Materialien war.

Die Beschreibung der Pflanze ist nun die folgende.

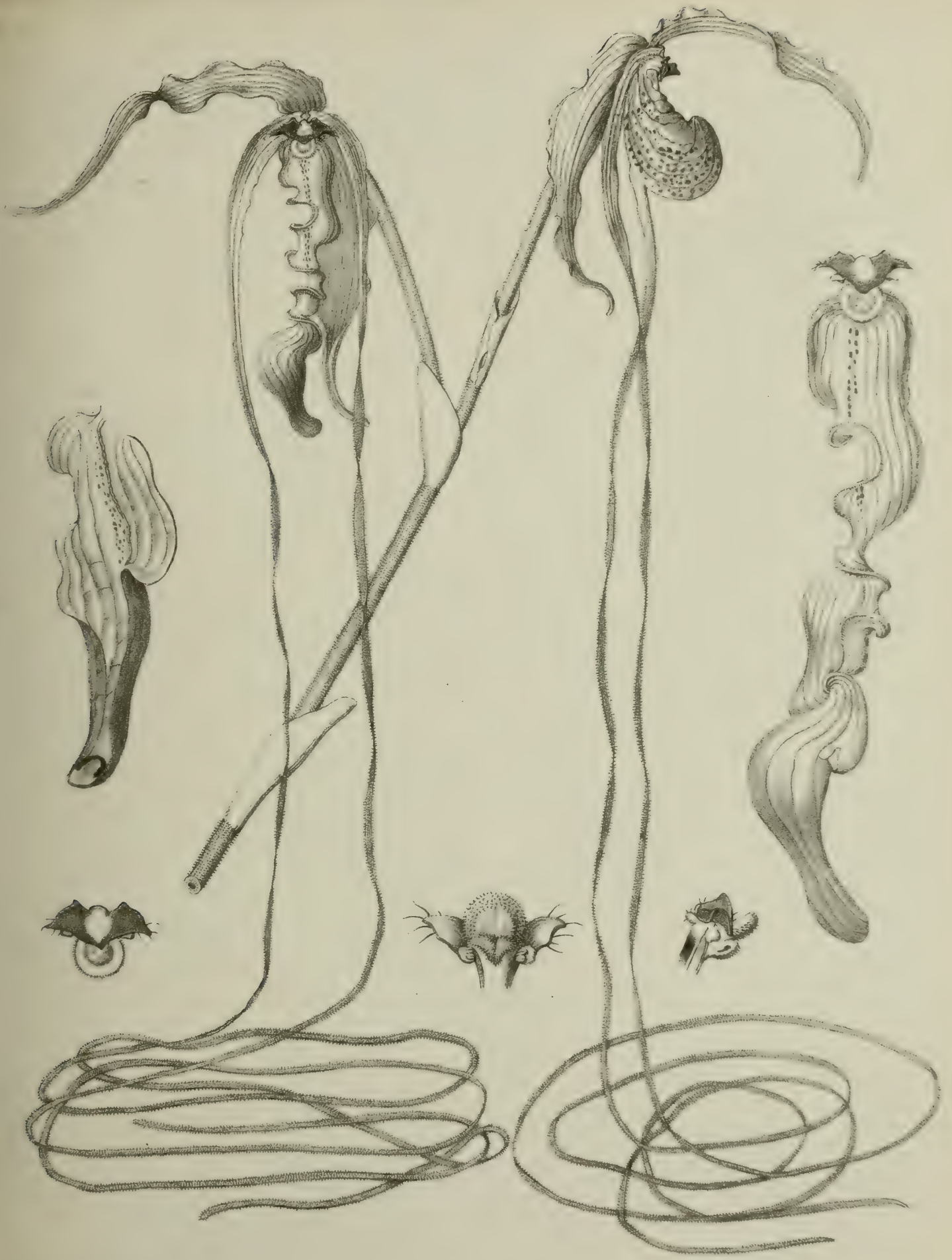
Saundersia Rchb. fil. in The international hortic. exhibition 1866. Report of proceedings p. 120. Ovarium hispidum canaliculatum, calcari cylindraceo optime adnato. Sepala oblonga apiculata, concava, extus carinata. Tepala subaequalia, minora, dorso carinata, omnia recte seu subrecte inserta. Labellum plus duplo longius, aestivatione inflexum, lineari-ligulatum, apice flabellato dilatatum, bifidum, cruribus oblique rhombeis, carina crassa utrinque in limbo medio marginante. Columna brevis, crassa. Androclinium immersum in rostellum subulato bifidum extensum. Alula ciliolata utrinque juxta foveam obcelata ab alis quadratis,

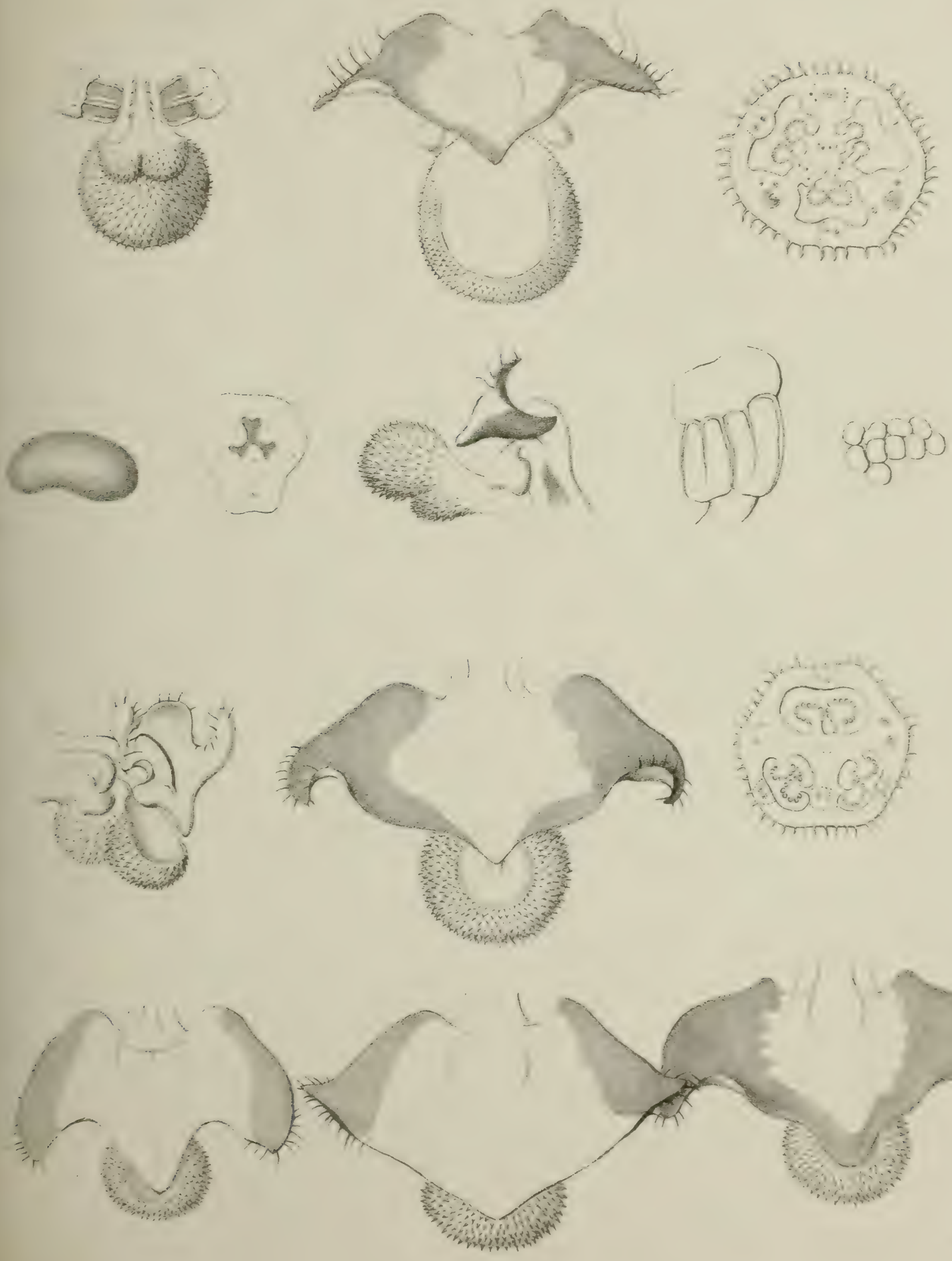
maximis, oblongo retusis protensis. Anthera oblonga, apice attenuata, subunilocularis ob septula minutissima. Pollinia gemina pyriformia in caudicula lineari ac glandula supposita ligulata.

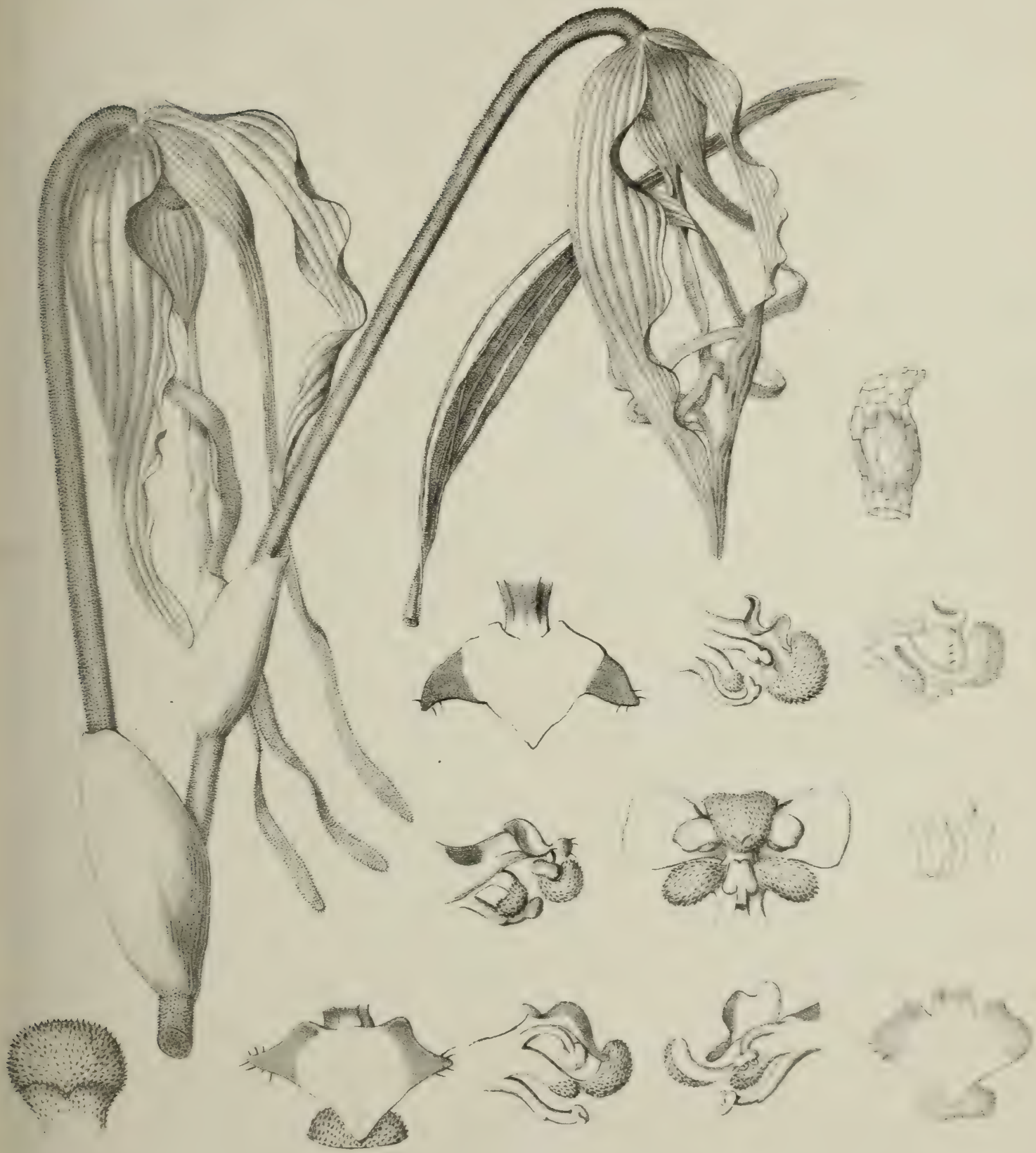
Saundersia mirabilis. Planta ebulbis. Folia cuneata ligulata, obtuse acuta, solitaria, a vaginis nonnullis triangulis stipata. Pedunculus cephalotes, squamis vestitus oblongis, acutis, scariosis, superne capitato racemosus. Flores erecti. Ovarium purpureum. Sepala et tepala flaveola, purpureo zebrina. Labellum eboraceum.

Brasilia. Descourtilz (Icon. in Museo Delessert). Blunt!

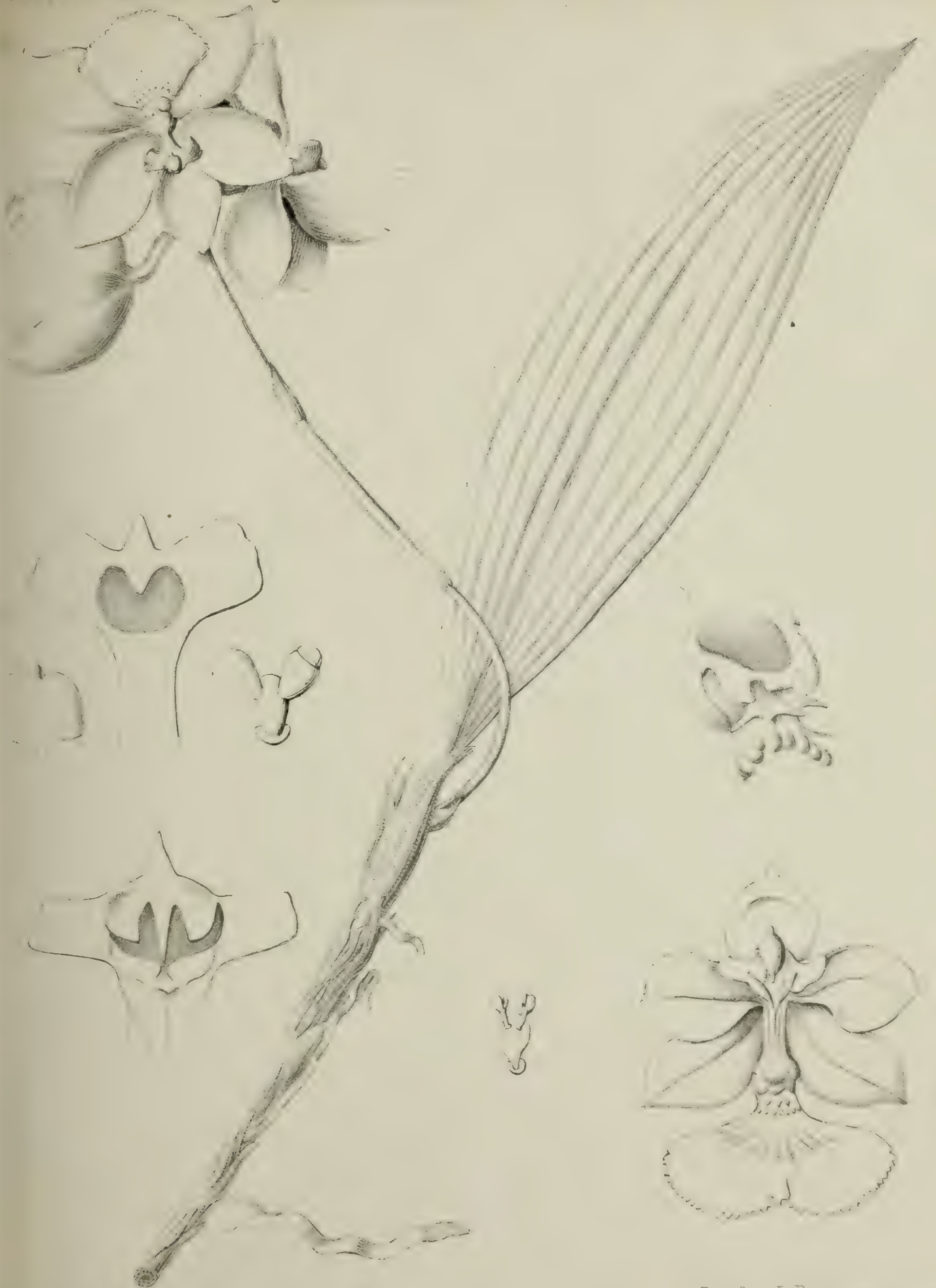
Tabula VI. Planta. Organa vegetativa a domino Wilson W. Saunders delineata. 1. Flos anthesi ineunte a latere. Labellum est inflexum. † 2. Flos inferne visus. † 3. Flos apertus a latere. Sepala et Tepala soluta. † 4. Flos apertus longitudinaliter sectus, ut videas foveam ovarii ac calcaris. † 5. Ovarium transsectum. Placentae non evolutae. † 6. Columnae dorsum. † 7. Columnae venter. Glandula processum rostellarem tegit. † 8. Eadem columna anthera pollinarioque remotis. Rostelli processus fissus apparet. † 9. Anthera superne. † 10. Anthera inferne. † 11. Pollinarium superne. † 12. Idem inferne. †



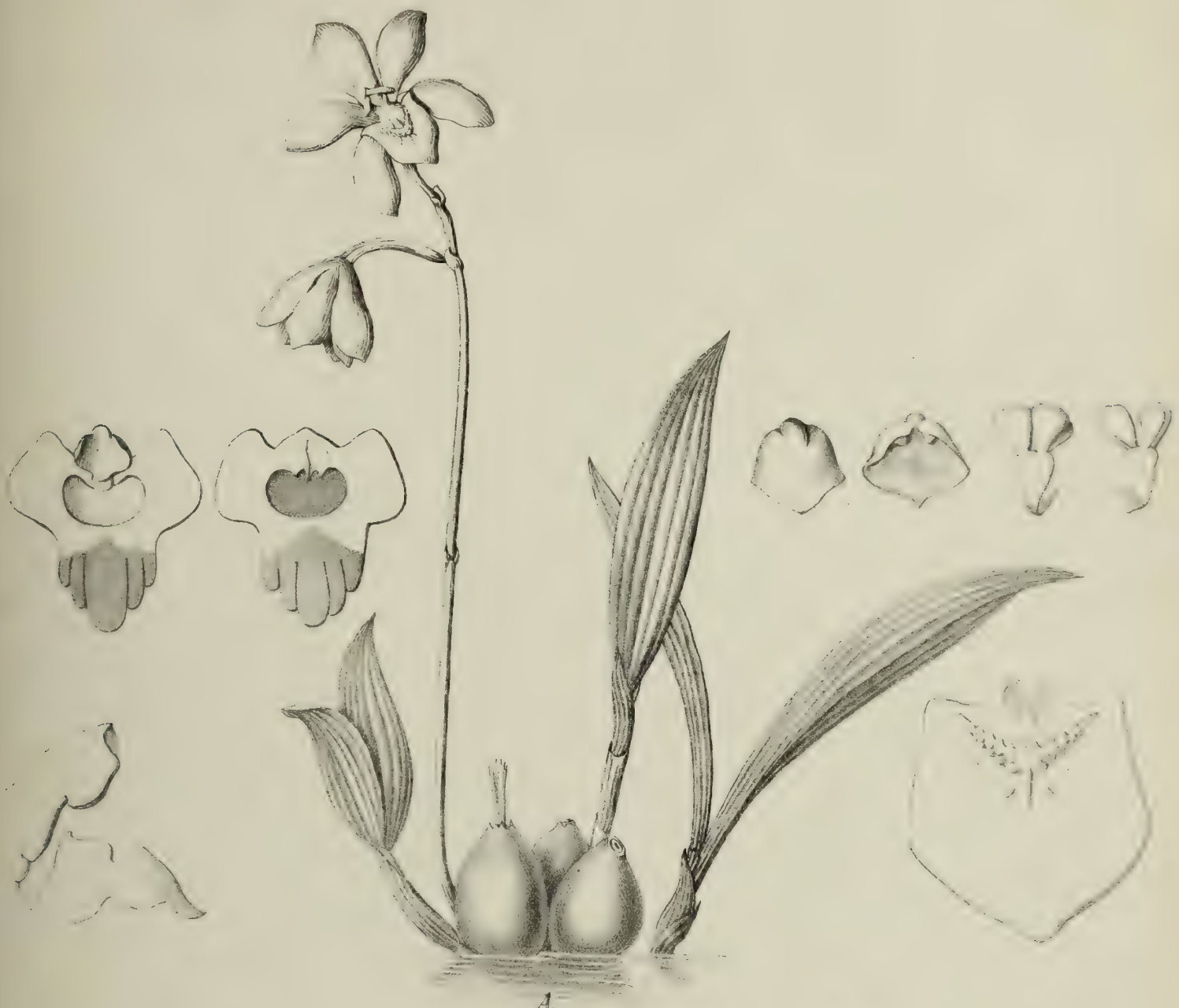




h. v. Moritz Krantz sen.



Druck v. J. Braunsdorf, Dresden.



A.

B.

9.
10.
11.
8.
12.
6.
7.
2.
3.
4.
5.
1.

Ueber

Ophrys insectifera L. (part.)

von

J. Traherne Moggridge.

Mit vier Tafeln.

Eingegangen bei der Akademie im November 1868.

Dresden,

Druck von E. Blochmann & Sohn.

1869.

Geordnete Uebersicht.

Ophrys insectifera L. (part.)

§ 1. Stirpis *araniferae*, subspeciei *integrae Bertoloniique* notis quibusdam accedentes.

Nr. 1. [fig. 1, 2] . . . . . **Subspecies** *aranifera*.
Nr. 2. [fig. 4] . . . . . var. *virescens* Gren. (araniferae).
Nr. 3. [fig. 3] . . . . . var. *elongata* (araniferae).
Nr. 4. [fig. 5] . . . . . sub-var. *pallescens* (araniferae).
Nr. 5. [fig. 6, 7] . . . . . vub-var. *rubescens* (araniferae).
Nr. 6. [fig. 8] . . . . . sub-var. *ciliata* (araniferae).
Nr. 7. [fig. 9] . . . . . var. *fissa* (araniferae).
Nr. 8. [fig. 15] . . . . . var. *proxima* (araniferae).

§ 2. Stirpis *integrae*, subspeciei *Bertolonii* proxime tamen accedentes.

Nr. 9. [fig. 10, 11, 12, 13] . . . . . **Subspecies** *integra*.
Nr. 10. [fig. 14] . . . . . sub-var. *explanata* (integrae).
Nr. 11. [fig. 18] . . . . . var. *apiculata* (integrae).

§ 3. Subspecies *Bertolonii*.

Nr. 12. [fig. 16, 17] . . . . . **Subspecies** *Bertolonii*.

§ 4. Subspecies *Philippi*.

Nr. 13. [fig. 23] . . . . . **Subspecies** *Philippi*.

§ 5. Stirpis *arachnitis, Scolopaci* tamen accedentes.

Nr. 14. [fig. 20] . . . . . **Subspecies** *arachnites.*
Nr. 15. [fig. 21] . . . . . sub-var. *linearis* (arachnitis).
Nr. 16. [fig. 22] . . . . . sub-var. *intermedia* (arachnitis).
Nr. 17. [fig. 24, 25, 26] . . . . . var. *pseudo-Scolopax* (arachnitis).
Nr. 18. [fig. 19] . . . . . sub-var. *arachnitiformis* (pseudo-scolopacis).
Nr. 19. [fig. 27] . . . . . var. *sese-fecundans* (pseudo-Scolopacis).

§ 6. Stirpis Scolopacis, inter *arachnitem* apiferamque mediae.

Nr. 20. [fig. 28] . . . . . **Subspecies** *Scolopax.*
Nr. 21. [fig. 29] . . . . . var. *cornuta* (Scolopacis).

§ 7. Stirpis *apiferae,* Scolopaci tamen affines.

Nr. 22. [fig. 33] . . . . . **Subspecies** *apifera.*
Nr. 23. [fig. 32, 34] . . . . . sub-var. *aurita* (apiferae).
Nr. 24. [fig. 30] . . . . . var. *purpurata* Rchb. f. (apiferae).
Nr. 25. [fig. 31] . . . . . var. *Trollii* Rchb. f. (apiferae).

Vorbemerkungen.

Die vier Tafeln, welche diese Abhandlung begleiten, enthalten nur wenige der Formen, unter welchen die *Ophrys insectifera L. (part.)* in Südeuropa erscheint. Da es geradezu unmöglich ist, alle die Abänderungen darzustellen oder auch nur aufzuzählen, welche zu dieser Art gehören, so habe ich die folgenden Darstellungen ausgewählt, in der Absicht, die typischen südeuropäischen Formen der *Ophrys arenifera* und *apifera* zu erläutern, unter Anschluss jener dazwischen gehörigen Abarten und Unterarten, welche diese beiden verknüpfen.

Ich erwähne, dass diese Darstellungen ausgesucht sind unter denen von mehr als hundert unterscheidbaren Abarten, um zu zeigen, welche zahlreichen verschiedenen Formen die *Ophrys insectifera L. (part.)* annimmt. Alle diese habe ich während der verflossenen sechs Jahre beobachtet und zwar grösseren Theils zu Mentone im Departement des Alpes Maritimes, welches jetzt die südöstliche Ecke Frankreichs bildet.

Man hat zwei Haupttheorien aufgestellt, um die grosse Vielgestaltigkeit zu erklären, welche die Abarten der *Ophrys* bieten. Die eine nimmt an, dass die Zwischenformen, welche die äussersten Typen verknüpfen, Bastarde zwischen verschiedenen Arten sind. Die andre dagegen erklärt, dass sie durch gewöhnliche Verbindung hergestellt sind, allein dass sie von ihren Aeltern die Neigung erben, in Gestalt und Farbe sich zu verändern.

Ich glaube, dass keine dieser Theorien durch Thatsachen unterstützt worden ist und dass man keine Experimente in Erinnerung hat in Bezug auf die Zucht von Bastarden oder legitimen Pflanzen aus Samen. Es muss sehr

gewünscht werden, dass solche Versuche gemacht werden mögen, besonders von Botanikern in Südeuropa. Sollte Jemand dergleichen unternehmen wollen, so möchte ich die Vermuthung aufstellen, dass Kreuzungen besonders zwischen folgenden Unterarten oder Abarten wohl ein sehr interessantes Ergebniss darbieten würden:

Unterart: *aranifera* † *var. apiculata (integrae);* Unterart: *aranifera* † *arachnites;* Abart: *apiculata (integrae)* † Unterart: *arachnites;* Unterart: *arachnites* † Unterart: *Scolopax;* Unterart: *arachnites* † Unterart: *apifera.*

Ich würde gar nicht überrascht sein, wenn durch die Kreuzung zweier der stärker unterschiedenen Formen Producte hervorkämen, welche gewissen Abarten ähnlich wären, die zwischen den Aeltern stehen.

Indessen glaube ich, dass angeerbte Neigung zur Veränderung, vermehrt durch leichte Unterschiede der Gestalt einer der Aelternpflanzen eine mehr wahrscheinliche Ursache ist, als Bastardirung. Finden wir doch, dass die einzelnen Blüthen desselben Blüthenstandes oft in der Lappung und Zeichnung der Lippen sich unter einander unterscheiden (Tafel I. fig. 3, Tafel II. fig. 18) und dass diese Unterschiede ähnlich sind jenen, durch die wir Unterart und Abart unterscheiden. So können wir verständiger Weise annehmen, dass durch gegenseitige Befruchtung zweier Individuen derselben Abart mehr oder weniger abweichende Formen gezeitigt werden, sobald die Aelternpflanzen eine starke Neigung zum Variiren besitzen.

Dazu kommt weiter, dass die verschiedene Blüthezeit der mehr unterschiedenen Formen ein grosses Hinderniss bietet gegen die Bastardbildung, da die zeitiger blühenden Formen oft abgeblüht haben, ehe die späteren sich entwickeln.

Aufmerksame Beobachtung der Pflanzen in ihrem wilden Zustande zeigt uns den Anfang des Auseinanderstrebens der Merkmale der Mutterpflanze und der Abkömmlinge und dieses Verhältniss bei den Abkömmlingen unter einander. Oft können wir unter den Gliedern kleiner vereinzelter Gruppen, die durch Stellung und starke Aehnlichkeit ihre Abstammung von einer gemeinschaftlichen Mutterpflanze nachweisen, uns überzeugen, dass die Individuen stark von einander abweichen. Bei der Ordnung der Abarten habe ich mich oft zum Theil durch meine Beobachtungen leiten lassen, wie einzelne Individuen

solcher Familien gegen die eine oder die andere nahe verwandte Unterart sich hinneigten. — Als ich z. B. die *var. proxima (araniferae)* (fig. 15) sammelte, dachte ich zuerst, dass ihre Merkmale sicher darauf hinwiesen, sie möchte eine Abart der Unterart *Bertolonii* sein, obschon ich wusste, dass die Jahreszeit viel zu früh war, um *Bertolonii* in Blüthe finden zu können. — Als ich an die Stelle zurückkam, wo ich dieses Exemplar gefunden, fand ich die Pflanze umgeben von einigen Individuen, welche ich vorher übersehen hatte. Dieselben waren im Ansehen jener so ähnlich, dass ich an eine gemeinschaftliche Abstammung glauben musste, indessen zeigten sie durch ihre Abweichungen eine bestimmte Neigung zu *aranifera.*

Ein anderer Fingerzeig in Bezug auf die Verwandtschaft der Formen mag nicht selten gefunden werden in der Jahreszeit ihres Blühens. Gerade wie die Unterarten *aranifera* und *apifera* sehr weit durch ihren Bau getrennt sind, so sind sie es sowohl in Nord- als Südeuropa durch ihre Blüthenzeiten und die Mittelformen stehen in der Regel ebenso in der Zeit ihres Erscheinens in der Mitte. So blüht bei Mentone die Unterart *aranifera* im Januar und *apifera* im Mai, während die *var. pallescens* der *aranifera* eher erscheint, als die stark dunkel gefärbten Abarten, welche zu Ende Februars und im März erscheinen; und die Unterart *Scolopax* blühet Ende Aprils mit *arachnites* und *Bertolonii.* Fände ich demnach zeitig im März eine tief gefärbte Abart, deren Merkmale sich denen der *Bertolonii* näherten, so würde ich in Folge der Jahreszeit eher zu der Vermuthung mich neigen, sie stamme von *aranifera,* als von der vorher genannten Unterart.

Der allgemeine Ueberblick über die Verwandtschaft der verschiedenen Unterarten, Abarten und Unterabarten wird am Besten unterstützt werden durch einen Blick auf die Classification, welche zu Eingang gegeben. Können immerhin die Formen nicht in eine Reihe gestellt werden, die absolut ihre relative Nähe angiebt, so ist doch dieselbe meistens durch ihre Stellung angedeutet. Man wird sehen, dass alle beschriebenen Formen behandelt sind als einen Theil der *Ophrys insectifera* Linnée's ausmachend. Indessen beabsichtige ich doch nur unter diese Art die Unterarten, Abarten, Unterabarten zusammenzufassen, welche wegen ihrer Mittelcharactere zwischen *aranifera* und *apifera* ihre rechte Stelle finden.

Die Tafeln und Beschreibungen, welche folgen, sind entnommen den Beobachtungen, welche ich zu Mentone im Departement des Alpes Maritimes während der Winter 1863 bis 1868 anstellte. Die Figuren 29, 30, Pl. IV. sind mit Erlaubniss des Autors, Professor H. G. Reichenbach, den *Icones Florae Germanicae* von L. Reichenbach und dem Erstgenannten entlehnt.

Ophrys insectifera L. (z. Th.).

Ophrys insectifera L. (z. Th.). Sepalen gespreizt, das oberste nicht über den Staubbeutel gewölbt. Lippe meist am Rande umgekrümmt. Säule über den Staubbeutelfächern immer in einem mehr oder weniger vortretenden Schnabel ausgezogen. *Ophrys insectifera L.* Sp. Plant. II. 1343. (ed. 2. 1763) (part.). Siehe Tafel I—IV.

(Anm. Ich fasste unter *Ophrys insectifera L.* (part.) nur jene Unterarten, Abarten und Unterabarten zusammen, welche zwischen *aranifera* und *apifera* stehen, beide mit eingerechnet.)

1. Unterart: **aranifera.** Sepalen gleichmässig grün. Petalen flach oder doch ziemlich flach, kahl oder leicht am Rande hin behaart, lineallänglich, gestutzt an der Spitze, grün. Lippe ganz, Buckel klein oder fehlend, Spitzchen ganz klein oder fehlend; Zeichen denen des griechischen Buchstaben π ähnlich, glänzend, schieferartig, mit oder ohne blasse Randlinien. *Ophrys aranifera Huds. fl. Angl.* p. 392. (ed. 2). Blüthenzeit*) Januar und Februar (siehe Tafel I. fig. 1. 2).

(Anm. Unsere Unterart *aranifera* kommt auch häufig in Nord- und Mitteleuropa vor. Ich finde, dass die englische Pflanze, obschon kleiner, doch ähnliche Merkmale bietet, und nur wenig von der südlichen Form abweicht. — In Südfrankreich sind indessen die Abarten, welche der *aranifera*

*) Die angegebene Blüthenzeit ist die in Südfrankreich, besonders zu Mentone beobachtete.

ähnlich sind, häufiger, als der Typus. Sie sind so reich vertreten, dass ich 67 Exemplare zeichnete, von denen nicht zwei völlig übereinstimmen. Diese Abarten bieten verschiedene Grade der Divergenz vom Typus und nähern sich den *Bertolonii* und *arachnites.*)

var. virescens Gren. (araniferae). Blüthe klein. Lippe klein, mit einem breiten, kahlen, grünen Rand, das Zeichen π kurz.

Ophrys aranifera β. virescens Gren. Orch. de Toulon in *Mem. Soc. Emul. Doubs.* p. 6 (1859). Blüthezeit April, selten im Februar oder März (siehe Tafel I. fig. 4).

(Anm. Ich habe Unterabarten gefunden, welche alle Mittelformen darbieten zwischen der *var. virescens* und *aranifera.* Ich betrachte indessen diese Form mit besonderer Theilnahme, weil sie sicher häufiger ist, als diese Mittelformen, indem sie durch viel mehre Einzelexemplare vertreten ist und weil sie an weit von einander entlegenen Punkten in Südeuropa mit einem leidlichen Grade von Beständigkeit der Merkmale auftritt. — Dazu kommt, dass diese Form gerade drei Wochen später blüht, als ihre Verwandten und dass sie eine Ausnahme bietet von der Regel, dass der Grad der Verwandtschaft mit *aranifera,* welche am zeitigsten blüht, einen Hinweis giebt auf eine frühere oder spätere Blüthenzeit des Individuums.)

var. elongata (araniferae) Deckblätter viel länger, als Blüthen. Sepalen lang, eiförmig, verschmälert, grün. Petalen kahl oder fast kahl, grünlich. Lippe länglich ausgezogen, schwach gelappt unter den Buckeln; die Spiegelzeichnung oft anastomosirend, oder, wie Tafel I. fig. 3, anastomosirend und einfach auf demselben Blüthenstande. Blüthezeit: Ende Januar (siehe Tafel I, fig. 3).

sub. var. pallescens (araniferae). Sepalen weisslich, oft mit braun am Grund, Nerven sehr hervortretend, grün; sonst wie *aranifera.* Blüthezeit: Anfang Februars (siehe Tafel I, fig. 5).

subvar. rubescens (araniferae). Sepalen weiss, purpurn gefärbt, sonst wie *aranifera.* Blüthezeit: Februar (siehe Tafel I. fig. 6, 7).

subvar. ciliata (*araniferae*). Sepalen gefärbt. Petalen flach, am Rande behaart. Blüthezeit: Februar (siehe Tafel I. fig. 8).

var. fissa (*araniferae*). Sepalen grünlich. Petalen lineal dreieckig, behaart. Lippe tief gespalten unter den vorragenden Buckeln. Blüthezeit: Januar und Februar (siehe Tafel I. fig. 9).

var. proxima (*araniferae*). Lippe länglich, fast ganz; Spiegel fast kreisrund, frei vom Grunde, auf einer Fläche mit der übrigen Oberfläche der Lippe. Blüthezeit: März (siehe Tafel II. fig. 15).

(Anm. Diese Abart kommt der *Bertolonii* sehr nahe, doch glaube ich, dass sie abstammt von *aranifera* und eine Abart derselben ist.)

2. Unterart: **integra.** Sepalen gefärbt. Lippe ganz, Spiegel selten oder kaum π-gestaltig; meist von purpurbrauner Farbe. Blüthezeit: März (siehe Tafel II. fig. 10, 11, 12, 13).

subvar. explanata (*integrae*). Lippe wenig gewölbt, gelappt, fast kreisrund. Blüthezeit: März (siehe Tafel II. fig. 14).

var. apiculata (*integrae*). Sepalen gefärbt. Petalen behaart. Lippe gelappt unter den vorragenden Buckeln, mit stark entwickeltem Spitzchen. Blüthezeit: März (siehe Tafel II. fig. 18).

(Anm. Diese Pflanze bietet eine Mittelform zwischen *integra* und *pseudo-Scolopax.*)

3. Unterart: **Bertolonii.** Sepalen gefärbt. Petalen länglich dreieckig. Lippe länglich, mehr oder weniger gelappt unter den Buckeln, Spiegel fast kreisrund, tief dunkelbraun, frei oder abstehend vom Grunde, an der Vorderhälfte der Lippe und unter die umliegende Fläche herabgedrückt. *Ophrys Bertolonii Mor. Ital. Pl. Dec.* VI. p. 9. Blüthezeit: Ende Aprils und Mai (siehe Tafel II. fig. 16, 17).

(Ich habe getrocknete Exemplare einer Abart oder Unterabart gesehen, bei der die Lippe fast kreisrund war. Ich habe solche Exemplare nicht lebend beobachtet.

4. Unterart: **Philippi.** Sepalen gefärbt. Petalen behaart, länglich-lineal, an den Rändern umgebogen. Lippe ziemlich länglich, mit breitem, nach oben gebogenen Spitzchen, Ränder herabgekrümmt, Buckel zwei kleine, unterschiedene Lappen bildend, ziemlich auf halber Entfernung zwischen Grund und Spitze der Lippe; Spiegelzeichnung zusammengesetzt, umgeben von gelben Linien. *Ophrys Philippi Gren. Orch. de Toulon. Mem. Soc. Emul. Doubs.* p. 11 (1859). Blüthezeit: Ende Aprils (siehe Tafel III. fig. 23).

(Anm. Gute Beobachter versichern, dass diese interessante und seltene Pflanze, an ihrem beschränkten Vorkommen beobachtet, wo man sie bisher allein angetroffen hat, einige Untervarietäten bietet, die alle nach *O. arachnites* zu sich wenden, von der sie sie kaum verschieden halten.)

5. Unterart: **arachnites.** Sepalen gefärbt. Petalen dreieckig, meist kurz, an den Rändern umgekrümmt, sonnenartig. Lippe ganz, fast flach, kreisrund, mit Spitzchen, Spitze breit und nach oben gezogen; Spiegelzeichnung zusammengesetzt, mit gelben Linien eingefasst. — *Ophrys arachnites Reichardt Fl. Moenofrancof.* II. 89. Blüthezeit: Ende Aprils und Mai (siehe Tafel IV. fig. 20).

subvar. linearis (*arachnitis*). Petalen lineallänglich, sonst wie *arachnites.* Blüthezeit: Ende Aprils und Mai (siehe Tafel III. fig. 21).

subvar. intermedia (*arachnitis*). Lippe tief gespalten unter den Buckeln und die Oberfläche derselben mehr gewölbt. Blüthezeit: April und Mai (siehe Tafel III. fig. 22).

var. pseudo-Scolopax (*arachnitis*). Sepalen gefärbt. Petalen am Rande umgekrümmt, sammtig. Lippe tief dreilappig, Ränder des Endlappens mehr oder weniger umgekrümmt, aber weniger gewölbt, als bei *Scolopax;* Buckel vorragend; Spiegelzeichnung zusammengesetzt, mit gelb eingefasst. Blüthezeit: Ende Aprils und Mai (siehe Tafel IV. fig. 24, 25, 26).

subvar. arachnitiformis (*pseudo-Scolopacis*). Lippe nur wenig abschüssig und nicht tief getheilt. Blüthezeit: Ende Aprils und Mai (siehe Tafel IV. fig. 19).

subvar. sese fecundans (*pseudo-Scolopacis*). Pollenmassen frei von dem Fächer (wie bei *apifera*), wenn eine Blüthe ausgebreitet ist. Die Blüthe ist im Stande, sich selbst zu befruchten. Blüthezeit: Mai (siehe Tafel IV. fig. 27).

6. Unterart: **Scolopax.** Sepalen gefärbt. Petalen schmal dreieckig, behaart, und an den Rändern umgekrümmt. Lippe tief getheilt, Ränder stark herabgekrümmt, Endstück sehr convex, Buckel vorragend, spitz, nach vorn und aussen gerichtet, Spiegelzeichnung mit einer blassen weisslichen Linie umgeben. *Ophrys Scolopax Cav. Ic.* II. 46. Blüthezeit: April und Anfangs Mai (siehe Tafel IV. fig. 28).

(Anm. Die Unterart *Scolopax* ist eine, von der ich nur wenige lebende Exemplare gesehen habe. Ich bin immer geneigt anzunehmen, dass man sie vielleicht nebst *pseudo-Scolopax* als eine Abart der *arachnites* ansehen sollte.)

var. cornuta Rchb. f. (*Scolopacis*). Lippe tief getheilt, Buckel in ziemlich fadige Hörner ausgezogen, ziemlich gleich dem Endlappen der Lippe an Länge. *Ophrys Scolopax d. cornuta Rchb. fil. in Rchb. Ic. Germ.* XIII. 99. tab. 109. Blüthezeit? (Siehe Tafel IV. fig. 29.)

(Anm. Ich habe diese Pflanze nie lebend gesehen. Die Figur ist demnach Professor Reichenbach's oben citirter Tafel entlehnt. Dieselbe Pflanze wurde auch im *Botanical Register* (XXXII. Tab. 52 [1846]) abgebildet. Sie wird in der Krimm, in Ungarn, Macedonien und auf Corfu angegeben.)

7. Unterart: **apifera.** Sepalen gefärbt. Petalen sehr kurz, dreieckig, sammtig. Lippen dreilappig, Endlappen nach unten gebogen, so dass das Spitzchen nach unten versteckt ist. *Ophrys apifera Huds. Fl. Angl.* p. 340 (ed. 1). Blüthezeit: Mai (siehe Tafel IV. fig. 33).

(Anm. Die Unterart *apifera* ist mehr unterschieden von vorigen Formen, als diese Formen von einander; allein die Abarten *purpurata* und *Trollii* (*apifera*) streben zurück in der Richtung der *Scolopax*, während die Unterabart *sese fecundans* (*pseudo-Scolopacis*) andrerseits im besondern Bau des Staubbeutels an *apifera* erinnert.)

subvar. aurita (*apiferae*). Petalen lang, lineallänglich. Blüthezeit: Mai und Juni (siehe Tafel IV. fig. 32, 34).

var. purpurata Rchb. fil. (*apiferae*). Lippe stumpf, dreieckig, länglich, seitlich Lappen mehr oder weniger unentwickelt. *Rchb. fil.* in *Rchb. & Rchb. fil. Ic. Germ.* XIII. 97. tab. 113. Blüthezeit? (Siehe Tafel IV. fig. 30.)

var. Trollii Rchb. fil. (*apifera*). Lippe spitz, dreieckig, lang, seitliche Lappen mehr oder weniger unentwickelt. *Rchb. fil. l. c.* Blüthezeit? (Siehe Tafel IV. fig. 31.)

(Anm. Ich habe nie Exemplare irgend einer der beiden zuletztgenannten Abarten gesehen. Die Abbildungen sind mit Erlaubniss dem bekannten citirten Werke entlehnt.)

Erklärung der Tafeln.

Tafel I. fig. 1, 2. *Subsp. aranifera.* Exemplar von Mentone, 12. Januar 1867.
Tafel I. fig. 3. *var. elongata (araniferae).* Exemplar von Mentone, 1. Februar 1866.
Tafel I. fig. 4. *var. virescens Gren. (araniferae).* Exemplar von Mentone, 17. April 1866.
Tafel I. fig. 5. *subvar. pallescens (araniferae).* Exemplar von Mentone, 12. Februar 1866.
Tafel I. fig. 6, 7. *subvar. rubescens (araniferae).* Exemplar von Mentone, Februar 1866.
Tafel I. fig. 8. *subvar. ciliata (araniferae).* Exemplar von Mentone, 23. März 1865.
Tafel I. fig. 9. *var. fissa (araniferae).* Exemplar von Mentone, 29. Februar 1866.
Tafel II. fig. 10, 11, 12, 13. *Subsp. integra.* Exemplare von Mentone, 29. Februar 1866, März 1866, 3. April 1867, 9. März 1866, 9. April 1865.
Tafel II. fig. 14. *subvar. explanata (integrae).* Exemplar von Mentone, 13. April 1867.
Tafel II. fig. 15. *var. proxima (araniferae).* Exemplar von Mentone, 17. März 1867.
Tafel II. fig. 16, 17. *Subsp. Bertolonii.* Exemplare von Mentone, 17. April 1867.
Tafel II. fig. 18. *var. apiculata (integrae).* Exemplar von Mentone, 19. März 1866.
Tafel III. fig. 19. *Subvar. arachnitiformis (pseudo-scolopacis).* Exemplar von Mentone, 1. Mai 1865.
Tafel III. fig. 20. *Subsp. arachnites.* Exemplar von Cannes, 25. April 1867.
Tafel III. fig. 21. *subvar. linearis (arachnitis).* Exemplar von Mentone, 22. April 1867.
Tafel III. fig. 22. *subvar. intermedia (arachnitis).* Exemplar von Mentone, 19. April 1867.
Tafel III. fig. 23. *Subsp. Philippi.* Exemplar aus Herrn Thuret's Garten zu Antibes (Alpes Maritimes). Ursprünglich von Toulon. 2. Mai 1863.
Tafel III. fig. 24, 25. IV. 26. *var. pseudo-Scolopax (arachnitis).* Exemplar von Mentone, 1. Mai 1865.
Tafel IV. fig. 27. *subvar. sese-fecundans (pseudo-Scolopacis).* Exemplar von Cannes, Mai 1865.
Tafel IV. fig. 28. *Subsp. Scolopax.* Exemplar von Hyères, 7. Mai 1868.

Tafel IV. fig. 29. *var. cornuta Rchb. fil. (Scolopacis).* „Aus dem Bannate" Rchb. & Rchb. fil. Ic. Fl. Germ. XIII. p. 101.

Tafel IV. fig. 30. *var. purpurata Rchb. fil. (apifera).* „Italien" „Tauschs Herbar" Rchb. fil. l. c. p. 98.

Tafel IV. fig. 31. *var. Trollii Rchb. fil. (apiferae).* „Der eine von zwei Blüthenständen, die ich aus der Schweiz besitze." Rchb. fil. a. a. O.

Tafel IV. fig. 32, 34. *subvar. aurita (apiferae).* Exemplare von Reigate in England und Cannes (Alpes Maritimes).

Tafel IV. fig. 33. *Subsp. apifera.* Exemplar von Mentone, 6. Mai 1865.

Uebersetzung des englischen Manuscripts durch *H. G. Reichenbach fil.*

10
11
12
13
14
15
16
17
18

19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.

27
28
29
30
26
32
33
31
34

Ueber

die Geschlechtsverhältnisse

bei den

COMPOSITEN

von

Friedrich Hildebrand.

Mit sechs Tafeln.

Eingegangen bei der Akademie im December 1868.

DRESDEN.
Druck von E. Blochmann und Sohn.
1869.

Ueber die Geschlechtsverhältnisse bei den Compositen.

Wie lange bekannt, giebt es eine Reihe von Pflanzenarten, ja ganze Familien des Gewächsreiches, bei deren Blüthen die Antheren sich zu einer Zeit öffnen, wo die Blumenkrone noch geschlossen und die Spitze des Griffels eng von den Antheren umgeben ist. In solchen Fällen lag es bei einer ungenauen und oberflächlichen Beobachtung der Griffelspitze, welche man für die entwickelte Narbe hielt, nahe zu glauben, dass hier eine Selbstbestäubung von der Natur bezweckt, ja sogar ganz unvermeidlich sei. Es ist dies aber durchaus ein Irrthum, denn alle diese Pflanzen sind protandrische Dichogamen, oder mit einem kürzeren Ausdrucke Protandristen, indem bei ihnen die männlichen Organe, die Antheren, sich mehr oder weniger lange vor dem Zeitpunkte öffnen, in welchem die Narbe derselben Blüthe empfängnissfähig geworden und für die Aufnahme der Pollenkörner offen daliegt; dazu ist ferner zu berücksichtigen, dass zu dem genannten Zeitpunkt der Conceptionsfähigkeit der Narbe die dieselbe tragende Spitze des Griffels längst einestheils aus der Umgebung der Anfangs anliegenden Antheren hervorgewachsen ist, anderntheils zu dieser Zeit der Pollen schon meist durch Insekten entfernt worden, so dass hier offenbar gerade das Gegentheil von der angenommenen Selbstbestäubung in der Natur bezweckt erscheint: nämlich die Bestäubung einer älteren Blüthe mit dem Pollen einer jüngeren.

Zu diesen Protandristen, deren Antheren sich schon in der Knospe öffnen, gehört nun auch die grosse Familie der Compositen, welche ungefähr den zehnten Theil aller Phanerogamen ausmacht und also in nicht geringem Masse dazu beiträgt, die Richtigkeit des Gesetzes der vermiedenen Selbstbestäubung und Selbstbefruchtung im Pflanzenreiche zu bekräftigen.

C. K. Sprengel, der immer als der erste auf diesem Gebiete der Pflanzenphysiologie zu nennen ist, behandelt in seinem „Geheimniss“*) die Compositen nur in geringer Anzahl und in ziemlicher Kürze. Hingegen haben wir den französischen Forscher Cassini, der in einem ausgedehnten Masse die Blüthen der Compositen untersucht und die einzelnen Theile derselben genau und in vergleichender Uebersicht beschrieben. In seinen Opuscules phytologiques finden wir eine Reihe ausgezeichneter Abhandlungen zusammengestellt, welche es fast überflüssig erscheinen lassen möchten, auf diesen Gegenstand noch einmal genauer einzugehen; wenn ich dies dennoch in dem Folgenden zu thun beabsichtige, so geschieht es aus dem Grunde, weil Cassini in seinen, ausserdem wie es scheint in vielen Punkten unberücksichtigt gebliebenen Abhandlungen, die mir erst zu Gesicht kamen, als ich schon eine Reihe von Compositen unabhängig untersucht, auf mehrere Dinge bei den Compositen-Blüthen keine Rücksicht nimmt, welche bei der heutigen Richtung der Forschungen nicht übergangen werden dürfen; zumal auch, weil er nur vorübergehend**) der von der Natur bei den Compositenblüthen beabsichtigten Fremdbestäubung erwähnt. Er beschreibt zwar den Griffel mit seinem den Pollen hervortreibenden Bürstapparat sehr genau, sowie die Formation und Lage der erst später sich an demselben entwickelnden Narbenflächen, achtet aber mehr — vielleicht in Folge der von Jussieu und Mirbel gegen das Gesetz der vermiedenen Selbstbestäubung gemachten Bemerkung***) — auf solche Vorrichtungen, welche eine Selbstbestäubung ermöglichen, als auf die offenbaren Einrichtungen zur Fremdbestäubung, und lässt namentlich die hierbei so wichtige Thätigkeit der Insekten ganz unberücksichtigt — ohne dass ich hiermit die genauen und umfangreichen Beobachtungen Cassini's in ihrem Werth

*) C. K. Sprengel: Das entdeckte Geheimniss der Natur p. 365—385.
**) Cassini: Opuscules phytologiques I. p. 15 und 108.
***) Cass. l. c. I. p. 15.

irgendwie schmälern und in ihrer Allgemeinheit als unrichtig verdächtigen wollte. Weiter sind die von Cassini seinen Abhandlungen beigegebenen Abbildungen weder besonders zahlreich, noch geben sie ein genaues Bild von den damit bezeichneten Dingen, so dass eine Auswahl meiner in grösserer Menge und mit stärkeren Vergrösserungen angefertigten Zeichnungen zum Verständniss des Ganzen sehr förderlich sein dürfte.

Die Bestäubungsverhältnisse bei den Pflanzen sind ein Theil des gesammten geschlechtlichen Lebens derselben und dürfen nicht einseitig ohne Rücksicht auf andere sie bedingende und begleitende Umstände der geschlechtlichen Verhältnisse im Allgemeinen behandelt werden. So sprechen wir denn auch im Folgenden von den Geschlechtsverhältnissen bei den Compositen, wenn wir auch die Bestäubung derselben hauptsächlich im Auge behalten.

Mit wenig Worten geschieht die Bestäubung bei den Compositen im Allgemeinen folgendermassen: Die mehr oder weniger mit Fegehaaren besetzte Griffelspitze liegt in der dem Oeffnen nahen Blüthenknospe zwischen der Röhre, welche von den 5 Antheren durch ihre Verwachsung gebildet wird; wenn diese Antheren nach Innen aufbrechen, so schliessen die Schenkel der Griffelspitze noch eng aneinander. Beim Oeffnen der Blüthe verlängert sich dann der Griffel und fegt den Pollen aus der Antherenröhre hinaus, diesen Pollen entweder in wurmförmigen Massen aus dem oberen Loche der Antherenröhre vor sich herstossend oder ihn zwischen den fegenden Haaren auffangend — in beiden Fällen wird er der Möglichkeit ausgesetzt, durch die die Blüthen besuchenden Insekten fortgeführt zu werden, denen er bei seiner Klebrigkeit leicht anhaftet. Erst nachdem der obere Griffeltheil ganz hervorgetreten, biegen sich seine beiden Schenkel mehr oder weniger von einander oder klafft sein Umfang (bei den meisten Cynareen) in zwei Längslinien auf, wobei die nunmehr ausgebildeten Narbenflächen zum Vorschein kommen und durch die von jüngeren Blüthen desselben oder eines anderen Köpfchens herbeifliegenden Insekten mit Pollen belegt werden. — Sind keine Insekten gekommen, um den Pollen aus den jüngeren Blüthen zu entfernen, so tritt entweder durch den Fall des Pollens eine Fremdbestäubung ein, oder es sind besondere Vorrichtungen zur Selbstbestäubung — das heisst nur für den Fall, wo der Insektenbesuch ausgeblieben — vorhanden.

Ehe ich nun genauer auf das Allgemeine eingehe, was sich aus meinen Untersuchungen der Compositen-Blüthen in Bezug auf ihre geschlechtlichen Verhältnisse ergeben, erscheint es passend, eine Auswahl einzelner Arten hintereinander gesondert zu besprechen, die dann hauptsächlich dazu dienen können, allgemeine Resultate zu ziehen.

I. Beobachtungen an einzelnen Arten.

1. Taraxacum officinale u. andere Cichoraceen.

(Taf. I. Fig. 1—9.)

Die Cichoraceen sind sich in ihren geschlechtlichen Verhältnissen alle fast ganz gleich, so dass wir unter der Beschreibung einer einzigen Art die Hauptmomente haben, welche auf die ganze Abtheilung passen.

Bei *Taraxacum officinale* kommen, wie bei allen Cichoraceen, nur zweigeschlechtige Blüthen vor, welche eine bandförmige, an der Spitze fünfzähnige Blumenkrone besitzen, und zahlreich und dicht gedrängt das Blüthenköpfchen bilden. Der obere Theil des Griffels ist schon frühe zweischenkelig mit enger Aneinanderlage der beiden Schenkel, Fig. 1; in seltenen Ausnahmen ist die Griffelspitze auch dreischenkelig, was Cassini*) auch von *Scorzonera hispanica* und *Tragopogon pratense* anführt, und wodurch eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Griffel der Campanulaceen hervorgebracht wird. Die ganze Aussenseite der Griffelspitze ist mit einzelligen Haaren besetzt, welche wir mit Cassini Fegehaare (poils balayeurs) nennen wollen; dieselben sind mit etwas hakig gekrümmter Spitze nach oben gerichtet, d. h. nach der Spitze des Griffels zu, und liegen mit derselben, wenn der Griffel noch jung ist, diesem mehr oder weniger eng an. Sie sind auf den Griffelschenkeln ziemlich gleichmässig vertheilt, ihre Region dehnt sich aber auch ein Stück auf den

*) Cassini l. c. p. 19.

nicht gespaltenen Griffeltheil aus, und zwar so weit, wie dieser bei Oeffnung der Antheren innerhalb der von diesen gebildeten Röhre liegt; eine weitere Erstreckung derselben auf den abwärts liegenden Theil des Griffels erscheint überflüssig, indem dieser Theil beim Hindurchwachsen durch die Antherenröhre in dieser keine Pollenkörner, die schon von dem oberen Theil vorweg genommen, zum Ausfegen vorfinden würde. Die Region der Fegehaare geht allmälig durch allmälig dünneren Stand derselben in die glatte Oberfläche des unteren Griffeltheils über, nicht plötzlich, auch findet sich an dieser Uebergangsstelle keine Spur einer Griffelanschwellung.

Beim Aufgehen der Antheren, was schon in der Knospe vor dem Oeffnen der Blumenkrone geschieht, hat die Griffelspitze noch nicht die Spitze der Antherenröhre erreicht, sondern wächst ihr erst entgegen, zu gleicher Zeit beginnen die Fegehaare etwas mehr mit ihrer Spitze von den Griffelschenkeln, auf denen sie sitzen, abzustehen, so dass beim Fortrücken dieser Schenkel durch die Antherenröhre der nach der Innenseite derselben aus den Antheren hervortretende Pollen hinter ihnen hängen bleibt und weiter mit fortgeschoben wird. Wenn nun die Blüthe durch einen Längsriss in der Blumenkrone sich öffnet, so durchbricht die Griffelspitze die vorher geschlossene Spitze der Antherenröhre und tritt hervor, auf ihrer Aussenseite ganz mit den hervorgebürsteten Pollenkörnern bedeckt; vor sich her schiebt sie keinen oder nur wenig Pollen heraus, wie solches in anderen Fällen besonders bei den Cynareen geschieht, wo die Griffelspitze beim Aufbrechen der Antheren erst am Grunde der Antherenröhre liegt.

Durch Verlängerung des Griffels tritt nun sein Schenkeltheil vollständig hervor und auch ein Stück des nicht gespaltenen Theiles, so weit dieses, wie schon bemerkt, mit Fegehaaren bedeckt ist, Fig. 4. In dieser Periode nun, vom Oeffnen der Blüthen bis zum vollständigen Hervortreten des mit Fegehaaren besetzten Griffeltheils, wird der durch die Fegehaare hervorgebrachte Pollen von verschiedenen Arten zum Bienengeschlecht gehöriger Insekten, denen er vermöge seiner öligen Oberfläche leicht anhaftet, abgestreift, und zwar meistentheils so vollständig, dass man an Blüthen, welche nicht gegen Insektenbesuch geschützt gewesen, kaum ein Pollenkörnchen beim Beginne der nun folgenden Narbenentfaltung zwischen den Fegehaaren findet.

Es biegen sich nunmehr die mit ihrer Innenseite früher aneinanderliegenden Griffelschenkel von einander, und zwar in dem vorliegenden Falle so weit, dass ihre Spitzen etwa in gleiche Höhe mit ihrer Basis zu liegen kommen, Fig. 4, dass sie also etwa einen halben Kreis beschreiben. Die Folge dieser Umbiegung der Griffelschenkel ist nun die, dass ihre früher gegen jede Berührung abgeschlossene Innenseite jetzt oben zu liegen kommt, und leicht berührt werden kann. Dieselbe ist ihrer ganzen Ausdehnung nach dicht mit kleinen Papillen bedeckt, welche sich auf den ersten Blick von den Fegehaaren der Aussenseite unterscheiden lassen und die eigentliche Narbe ausmachen*); schon früher waren sie zwar vorhanden, aber einestheils noch nicht ganz ausgebildet, anderntheils auch mehr oder weniger von jeder Berührung abgeschlossen. Nunmehr hat also das weibliche Organ den Entwickelungszustand erreicht, wo seine Narbe bestäubt werden kann, was denn auch durch eben dieselben Insekten geschieht, die in den jüngeren Blüthen von den hervortretenden Fegehaaren den Pollen abgewischt haben. Dass eine Selbstbestäubung, deren Vermeidung nach den Einrichtungen in der Geschlechtsentwickelung schon deutlich ist, auch in der That nicht stattfindet, kann man leicht an solchen Blüthen beobachten, welche man im Zimmer, gegen Insektenbesuche geschützt, hat aufgehen lassen: wenn hier die Griffelschenkel voneinandergehen, so bleiben die Pollenkörner auf ihrer Rückseite zwischen den Fegehaaren zum grössten Theile sitzen**), andere gelangen bei dem dichten Stande der Blüthen auf die Narbenpapillen dicht benachbarter oder etwas tiefer liegender Griffelschenkel, nie aber können sie ohne fremde Beihülfe durch die Organisation der Blüthe selbst auf die dicht über ihnen befindliche Narbenfläche gelangen.

---

*) Auf die Vermuthung Cassini's l. c. I. p. 13, dass die Narbenpapillen an ihrer Spitze ein Loch haben etc., glaube ich nicht nöthig zu haben näher einzugehen.

**) Cassini l. c. p. 15 sagt, dass dieselben bei dieser Lage zwischen den Fegehaaren herausfielen und so auf tiefer liegende Narbenflächen benachbarter Blüthen gelangten; eine solche Bestäubung durch den Pollenfall findet aber in sehr beschränktem Masse statt, vielmehr bleibt der Pollen, der etwa noch nicht von Insekten abgewischt worden ist, zum grössten Theil zwischen den Fegehaaren auch in dieser Lage derselben hängen, was man leicht im Zimmer beobachten kann.

Nach allem ist der thatsächliche Vorgang in der Natur hier der, dass die Insekten den Pollen jüngerer Blüthen auf die Narben von älteren bringen; da sie ausserdem beim Besuche eines jeden Blüthenköpfchens meistens zuerst auf die durch ihren stärkeren Strahl sie mehr anlockenden randständigeren Blüthen sich niederlassen und aus ihnen den Honigsaft saugen, so ist hier nicht nur die Fremdbestäubung unter Blüthen eines und desselben Köpfchens, sondern sogar die Fremdbestäubung zwischen Blüthen verschiedener Köpfchen angebahnt — worauf wir im allgemeinen Theil noch einmal zurückkommen wollen.

Die vorliegende Beschreibung der Geschlechtsverhältnisse von *Taraxacum officinale* stimmt ungefähr mit dem überein, was Cassini über die ganze Abtheilung der Cichoraceen, von ihm Lactuceen genannt, sagt, von denen er 102 Arten untersucht hat. Einzelne Abweichungen beziehen sich hauptsächlich auf die Krümmung der Griffelschenkel, die bei einzelnen Arten, z. B. bei *Cichorium Intybus*, Fig. 10, *Tragopogon pratense* und *coloratum*, *Barkhausia rubra*, *Scorzonera hispanica* und mehreren anderen von mir untersuchten Cichoraceen so stark ist, dass dieselben einer mehrfach gewundenen Uhrfeder gleichen. Diese starke Windung ist eine interessante Vorrichtung, wie solches schon Cassini*) bemerkt, zur Selbstbestäubung, indem dadurch die Narbenfläche der den Pollen aus den Antheren fegenden Seite der Griffelschenkel sehr genähert, ja manchmal direkt von ihr berührt wird; hierdurch müssen die Pollenkörner, wenn sie noch zwischen den Fegehaaren sitzen, direct auf die Narbe der Blüthe gelangen, in welcher sie entstanden — aber es ist darauf mit Nachdruck aufmerksam zu machen, dass die Pollenkörner zu dieser Zeit meistentheils schon längst durch Insekten entfernt sind, dass also diese Vorrichtung zur Selbstbestäubung nur dann in Wirkung treten kann, wenn die der Fremdbestäubung dienenden Insekten ausgeblieben!

Noch ein von den übrigen Cichoraceen abweichender Ausnahmsfall ist zu bemerken, der schon von Cassini**) erwähnt wird, nämlich dass bei Catananche-Arten, von denen ich *C. coerulea* untersucht, im Verhältniss zu anderen Cichoraceen die Schenkel der Griffel sehr kurz und eiförmig sind und auf

*) Cassini l. c. p. 16.
**) l. c. p. 10.

ihrer Aussenseite nur mit kurzen Fegehaaren bedeckt, während die obere Hälfte des nicht gespaltenen Griffeltheils mit längeren abstehenden Fegehaaren versehen ist.

Weiter ist zu erwähnen, dass das Nektar ausscheidende Organ bei *Taraxacum officinale,* Fig. 5, sowie bei den anderen Cichoraceen, welches den der Bestäubung dienenden Insekten Honigsaft liefert, eine Bildung ist, die unter der vieldeutigen Bezeichnung *Discus* beschrieben, der ich aber den Namen Nektarkragen für diesen Fall, sowie für die übrigen Compositen, wo die Bildung eine gleiche ist, beilegen möchte. Dieses Nektar ausscheidende Organ umgiebt in dem vorliegenden Falle, Fig. 5, den Griffelgrund als eine kragenartige oder wenn man will cylindrische Bildung, welche ich hier nur kurz erwähnt haben will.

Endlich erscheint es hier am Platze, die eigenthümliche Bildung und Entwickelungsweise der Blumenkrone bei den Cichoraceen kurz zu berühren, von denen wir wiederum *Taraxacum officinale* als Beispiel herausnehmen, Fig. 6 und 7.

Vor dem Oeffnen der Blumenkrone ist diese eine oben geschlossene Röhre, welche ein fast ganz regelmässiges Ansehen hat, nur dass sie der Peripherie des Köpfchens zu, in welchem die betreffende Blüthe liegt, etwas konvex ist, nach dem Centrum ein wenig konkav. An ihrer Spitze liegen fünf ganz gleichgestaltete kurze Zipfel in klappiger Knospenlage und zwar so, dass eine der fünf Stellen, an denen je zwei Zipfel vereinigt liegen, gerade dem Centrum des Blüthenköpfchens entgegen sieht. An dieser Seite nun bemerkt man in der Blumenkrone eine dunkelgelbe Linie hinunterlaufen; es ist dies die Stelle, wo, wie wir sogleich sehen werden, die Blumenkrone beim Oeffnen aufreisst. — Unterhalb der Stelle, wo die Filamente in der Blumenkronröhre eingefügt sind, sehen wir in dieser (der mit den Zipfeln der Blumenkrone abwechselnden Lage der Filamente entsprechend) fünf zarte Gefässbündel verlaufen; an der Ansatzstelle der Filamente sendet nun jedes Gefässbündel einen Zweig in das entsprechende Filament ab, Fig. 6 f, und verläuft dann gerade in die Höhe; an der Grenze zwischen zwei Blumenkronzipfeln angekommen spaltet es sich darauf und sendet seinen rechten Zweig in den rechten, seinen linken in den links benachbarten Blumenkronzipfel; beide Zweige vereinigen

sich an der Spitze des Zipfels mit den entsprechenden Zweigen der beiderseits benachbart in der Blumenkrone verlaufenden Gefässbündel — was alles die Fig. 6 anschaulich machen wird.

Anders wie eben beschrieben verhält sich nun das Gefässbündel, welches gerade dem Centrum des Blüthenköpfchens zuliegt, Fig. 6 c: dieses theilt sich nämlich, nachdem es einen Zweig in das betreffende Filament entsendet, sehr bald in zwei seitliche Zweige, welche nun ziemlich nahe zu beiden Seiten der schon erwähnten, hier in der Blumenkrone verlaufenden dunkelgelben Linie in die Höhe gehen, so dass also hier die Theilung der schon beschriebenen anderen vier in der Blumenkrone verlaufenden Gefässbündel nicht erst kurz vor der Einsenkung zwischen je zwei Blumenkronzipfeln statt hat, sondern schon ganz tief unten dicht über dem Ansatze des Filamentes. Es liegt also nicht, entsprechend dem Verlauf der vier anderen Gefässbündel, ein solches auch in der Mitte der gelben Linie, sondern es verlaufen deren zwei je zu der Seite dieser, so dass der Haupttheil der Blumenkrone nicht fünf, sondern sechs Gefässbündel hat, Fig. 6. So ist nun durch den Verlauf der Gefässbündel das Aufreissen der Blumenkrone längs der dunkelgelben Linie ermöglicht, indem hier die beiden zur Seite liegenden Blumenkronzipfel nicht in gleicher Höhe mit den übrigen durch die Bifurkation eines Gefässbündels fest mit einander verbunden sind — wirklich vorbereitet und bewirkt wird aber dieses Aufreissen durch den Bau der durch die dunkelgelbe Linie angedeuteten Stelle: Es liegen hier auf der Aussen- sowie Innenseite der Blumenkrone Zellen, welche sich dadurch von den sie umgebenden unterscheiden, dass sie nicht wie diese geschlängelte Seitenwände haben. Unter diesen Zellen, also im Innern des Blumenkrongewebes, schien mir nun eine Reihe langgestreckter Zellen zu liegen mit starkkörnigem gelbem Inhalt, welche zuletzt zu einem einzigen Kanal zusammenfliessen; hierauf treten die darüber liegenden Zellen der inneren und äusseren Seite der Blumenkrone seitlich voneinander, wobei zugleich die Wände des dunkelgelben Kanals zerrissen werden — und der Spalt ist fertig. Derselbe entsteht nicht auf einmal, seiner ganzen Länge nach, sondern beginnt an zwei Seiten, von unten, dem Ansatzpunkte des Filaments, an und von oben, dem zwischen den zwei benachbarten Blumenkronzipfeln gelegenen Theile, Fig. 7; wenn an beiden Enden der Riss schon begonnen, kann man in der Mitte noch oft deutlich das vollkommen geschlossene Gewebe

längs der besprochenen Linie wahrnehmen.*) Nachdem der Riss vollständig geworden, schlagen sich nun die Ränder desselben auseinander und der ganze obere Theil der Blumenkrone breitet sich in eine Ebene aus, auch an seiner Spitze, wo die Zipfel sich von einander trennen, so dass die Blumenkrone nun als ein fünfzähniges Band erscheint.

Wir haben hier und auch bei den übrigen von mir untersuchten Cichoraceen das eigenthümliche Verhältniss, dass die Blumenkrone in der Knospe ganz den Eindruck einer regelmässigen macht; man möchte glauben, sie würde wie die Blumenkrone der meisten anderen Compositen sich regelmässig öffnen, statt dessen tritt, durch den Bau ihres Gewebes eingeleitet und bedingt, an einer bestimmten Stelle ein sehr tiefer Spalt auf, so dass die früher so regelmässig scheinende Blüthe ein total unregelmässiges Ansehen erhält — hier haben wir den Schlüssel zu der auffallenden Erscheinung dieser Blumenkronen, welche so weit von den regelmässigen der Compositen verschieden zu sein scheinen.

Bei der grossen Abtheilung der Astereen Cassini's kommen grosse Verschiedenheiten in der Form und Entwickelung des Griffels vor, welche Cassini benützt hat, um danach seine Unterabtheilungen zu machen. Ohne diese letzteren verwerfen zu wollen, möchte ich bei der folgenden Aufführung einiger Beispiele einen anderen Gesichtspunkt ins Auge fassen, nämlich die Vertheilung der Geschlechter in den einzelnen Blüthenköpfchen. Wir haben hier Fälle: 1. wo alle Blüthen des Köpfchens zwitterig sind, 2. die Scheibenblüthen zwitterig, die Randständigen weiblich, 3. die Scheibenblüthen zwitterig, die Randblüthen geschlechtslos, 4. die Scheibenblüthen männlich, die Randblüthen weiblich und endlich 5. in den Köpfchen der einen Individuen alle Blüthen weiblich, der anderen alle männlich.

Wenden wir uns zuerst zu solchen Fällen, wo alle Blüthen zwitterig sind.

---

*) Bei *Scolymus hispanicus* beobachtete ich den abweichenden Fall, dass die Blumenkrone im oberen Theile noch nicht aufgerissen war, wenn schon aus dem unten begonnenen Riss die Geschlechtstheile hervorstanden.

2. Vernonia scaberrima.

Bei der *Vernonia scaberrima* sind, wie bei allen Vernonieen, alle Blüthen des Köpfchens gleichgestaltet, und zwar sind sie röhrig mit fünfzipfeligem Saum und haben beide Geschlechter vollständig entwickelt. Der Griffel verhält sich, wie dies auch Cassini*) anführt, gerade so wie bei den Cichoraceen: die beiden Schenkel desselben liegen in der Knospe eng aneinander und sind auf ihrer Aussenseite dicht mit Fegehaaren besetzt, welche alle gleich lang sind und deren Region sich noch ein Stück auf den ungespaltenen Theil des Griffels erstreckt. Beim Aufgehen der Blüthe verlängert sich der Griffel, durchwächst so die Röhre der schon vorher geöffneten Antheren, aus denen der Pollen zwischen seinen Fegehaaren hängen bleibt, und so hervorgefördert wird. Nun erst — inzwischen ist der Pollen von Insekten abgewischt — rollen sich die an der inneren Seite ganz mit Narbenpapillen bedeckten Griffelschenkel auseinander, und zwar in derselben Weise uhrfederartig, wie bei *Cichorium Intybus*, so dass wir in ihnen wiederum eine Vorrichtung haben, durch welche, beim Ausbleiben der die Fremdbestäubung vollziehenden Insekten, die Selbstbestäubung ermöglicht wird. Der Griffelgrund ist nur schwach zwiebelig angeschwollen und steckt in einem kurzen Nektarkragen.

Ganz ähnlich wie *Vernonia scaberrima* verhalten sich in Bezug auf diese oben besprochenen Verhältnisse *Vernonia praealta*, *Lagasca mollis* und nach Cassini's Angaben *Vernonia anthelmintica;* bei allen sehen wir die ungleichzeitige Entwickelung von Antheren und Narben, wodurch die Fremdbestäubung begünstigt wird, welche dann auch thatsächlich die Insekten, bei uns besonders bienenartige, bewerkstelligen. Was die Gattung *Liatris* angeht, welche Cassini, durch Richard verführt, zu den Vernonieen rechnen zu dürfen glaubt, so werden wir sogleich sehen, dass der Griffel dieser durchaus von dem der Vernonieen abweicht.

---

*) Cassini l. c. p. 22.

3. Cacalia sonchifolia.

(Taf. I. Fig. 11—13.)

Die Blüthen des Köpfchens sind bei *Cacalia sonchifolia* alle mehr oder weniger gleichgestaltet, sie sind alle zwitterig. Die Griffelschenkel liegen wie bei allen Compositen, in der Knospe, wenn auch schon die Antheren sich geöffnet haben, eng aneinander, Fig. 11; sie sind auf der Aussenseite bis gegen die Stelle hin, wo sie sich zuspitzen, ganz glatt. Kurz vor der beginnenden Zuspitzung befinden sich kurze Fegehaare, welche an der Zuspitzung selbst ziemlich schnell in bedeutend längere übergehen, die dann allmälig kürzer werdend sich bis zur Spitze des Schenkels fortsetzen. In dieser Weise ist hier ein Fegeapparat vorhanden, welcher bei dem Hindurchwachsen des Griffels durch die Röhre der geöffneten Antheren aus dieser den Pollen vor sich her hinauskehrt und ihn so dem Abgewischtwerden durch Insekten aussetzt. Endlich treten die beiden Schenkel selbst aus der Antherenröhre hervor, und wenn dies bis zu einem gewissen Grade geschehen, breiten sich dieselben voneinander und nehmen eine horizontale Lage an, Fig. 13; hierdurch ist ihre früher innere Seite nach oben gekehrt, dieselbe ist mit zwei randförmigen Streifen von Narbenpapillen versehen, welche von dem Grunde der Griffelspaltung beginnend bis etwas über die Stelle hinaus verlaufen, wo auf der Aussenseite des Schenkels die längsten Fegehaare stehen, Fig. 12; diese je zwei parallel laufenden Narbenstreifen vereinigen sich weder oben noch unten, sondern lassen einen glatten Streifen der Schenkeloberseite zwischen sich. Die Narbenpapillen lassen sich übrigens leicht dadurch, abgesehen von ihrer Form, unterscheiden, dass sie neben den orangegelben Körnchen einen farblosen Saft als Inhalt haben, während der letztere in den Fegehaaren violett ist und so nebst den darin schwimmenden orange Körnchen das feuerrothe Ansehen der Fegehaare hervorbringt. — Da die Narbenpapillen, wie in allen anderen Beispielen, hier erst dann für die Berührung durch Insekten zugänglich werden, wenn der Pollen längst entfernt ist, so dürfen wir über die offenbar beabsichtigte Fremdbestäubung der Blüthen weiter kein Wort verlieren. — Der Griffelgrund ist zwiebelig angeschwollen und steckt mit seiner dünneren Basis in einem kurzen Honigsaft ausscheidenden Kragen, Fig. 11.

4. Eupatonium riparium und cannbinum.

(Taf. I. Fig. 14—19.)

Bei *Eupatonium riparium* haben alle Blüthen eine unten dünnröhrige, oben glockige fünfzipfelige Blumenkrone, Fig. 14. Die beiden ziemlich langen Griffelschenkel sind nach oben zugespitzt und liegen in der Knospe aneinander; auf der Aussenseite sind sie mit Fegehaaren besetzt, die, im Allgemeinen nicht sehr lang, von der Spitze der Schenkel bis etwa zur Hälfte ihrer Ausdehnung an Länge zunehmen; von hier ab sind sie allmälig kürzer und sparsamer gestreut. Die Innenseite der Schenkel ist in ihrer oberen Hälfte gleichfalls mit Fegehaaren besetzt, die aber weiter nach unten plötzlich ganz aufhören, indem die untere an jedem Rande einen Streifen von Narbenpapillen tragende Hälfte zwischen diesen beiden Streifen vollständig glatt ist, Fig. 17. Die Narbenstreifen stehen schon in der Knospe ein wenig aus der Spalte der nicht ganz eng aneinanderliegenden Griffelschenkel hervor, Fig. 15 und 16, so dass man meinen könnte, hier liege bei dem Hindurchwachsen des so gestalteten Griffels durch die Röhre der geöffneten Antheren eine Selbstbestäubung auf der Hand; diese wird jedoch bedeutend, wenn nicht gar ganz, dadurch gehindert, dass die obere Hälfte des Griffelschenkels, sowohl innen wie aussen, derartig mit Fegehaaren bedeckt ist, dass zwischen denselben kein Pollenkorn hindurchfallen kann und so zu den Narben gelangen. Der Pollen haftet beim Hervortreten der Griffelschenkel in allen seinen Körnchen zwischen den Fegehaaren und wird leicht von Insekten abgestreift. Nun erst tritt die Möglichkeit für die Bestäubung der Narbenstreifen ein, Fig. 17: dieselben entwickeln sich nämlich derartig, dass sie den Rand der unteren Schenkelhälften nach beiden Seiten überwallen, während dieser untere Schenkeltheil sich etwas nach aussen umbiegt; der obere mit Fegehaaren besetzte wendet sich meist etwas in entgegengesetzter Richtung um, so dass beide Schenkel schwach zangenartig mit ihrer Spitze sich zueinander neigen. Bei dieser Lage der Narbenstreifen ist nun ihre Bestäubung leicht möglich: mit derselben Stelle, wo in den jüngeren Blüthen die Insekten den Fegeapparat berührten und aus ihm den Pollen angestrichen bekamen, berühren sie nunmehr die seitlich hervor-

gewallten Narbenstreifen.*) — Der Griffelgrund ist kaum angeschwollen und von einem gelblichen eng anschliessenden Nektarkragen umgeben, Fig. 18.

Bei *Eupatorium cannabinum* macht der Theil der Griffelschenkel, welcher nur Fegehaare trägt, etwa zwei Drittel der ganzen Schenkel aus, da nur das untere Drittel auf der Innenseite glatt ist und am Rande die Narbenstreifen trägt — sonst ist der Mechanismus in der Wirkung der Bestäubungstheile ein ganz gleicher wie bei *Eupatorium riparium.* Interessanter ist hingegen der Griffelgrund, Fig. 19, der sich durch seine dunkelrothe Farbe charakterisirt und in einem kurzen, gelben, becherartigen Nektarkragen steckt, durch welchen der rothe untere Griffeltheil deutlich hindurchscheint; man sieht hierbei sehr deutlich, dass der Griffel durchaus nicht auf dem Nektarium, wie es in anderen Fällen den Anschein — aber auch nur den Anschein — hat, artikulirt ist, sondern dass er unmittelbar dem Fruchtknoten aufsitzt und dass das Nektarium ihn rings umgiebt. Der Theil des rothen Griffelgrundes, welcher aus dem Nektarium hervorragt, ist in dem vorliegenden Falle mit langen dunkelrothen Haaren besetzt. Ein gleiches Verhalten zeigt nach Cassini der Griffelgrund bei *Eupatorium trifoliatum, purpureum, sessilifolium* und *altissimum.*

Im Allgemeinen verhalten sich in Bezug auf die uns berührenden Fragen alle anderen von mir untersuchten Eupatorieen, z. B. *Ageratum mexicanum,* ganz ähnlich den so eben beschriebenen.

5. Liatris spicata.

(Taf. I. Fig. 20—25.)

Eine der interessantesten Griffelentwickelungen findet sich bei *Liatris spicata* und anderen Arten dieser Gattung. In der Knospe liegen die violett gefärbten Schenkel eng aneinander, Fig. 21, ihre ganze Aussenseite ist mit kurzen Fegehaaren, Fig. 24, bedeckt, welche mit ihrer Spitze nach oben ge-

*) Nach Cassini l. c. p. 40 bleiben bei einigen Eupatorieen, z. B. bei *Stevia purpurea,* die unteren Theile der Griffelschenkel aneinander liegen, was aber bei der Hervorwallung der Narbenstreifen die Bestäubung nicht verhindert.

richtet sind. Wenn nun die Antheren sich geöffnet haben, so wächst der Griffel durch die von ihnen gebildete Röhre hindurch und fegt allen Pollen hinaus, welcher zwischen den Fegehaaren sitzen bleibt. Sobald aber nun der Griffel anfängt aus der geöffneten Blüthe hervorzutreten, so verlängern und verbreitern sich die hervorgetretenen Theile seiner Schenkel, wobei dann diese Theile auf ihrer Aussenseite nicht mehr wie früher mit Organen bedeckt erscheinen, die den gewöhnlichen Fegehaaren der Compositen gleichen; vielmehr besteht ihre Oberfläche aus kurzen sehr stumpfen Kegeln, Fig. 25, welche aber durch ein einfaches Auswachsen der früheren Fegehaare in die Dicke, ohne Wachsthum in die Länge, entstanden sind. Diese ganze Erscheinung dient offenbar dazu, dass der Pollen zuerst von den Fegehaaren aus der Antherenröhre hervorgefördert werde und dann leicht von den ausgedehnten und von einander entfernten Fegehaaren abgewischt werden oder gar von selbst herausfallen könne.

Das untere Drittel der Griffelschenkel ist etwas verschmälert im Verhältniss zu dem oberen Theil, und an jedem Rande mit einem Streifen von Narbenpapillen versehen, Fig. 23, welche dunkler roth gefärbt sind, als die Umgebung; der obere, folgende Theil des Schenkels ist bei seiner Dehnung heller geworden, als er vorher war. Wenn die hervorgetretenen Schenkel nun vollständig ausgewachsen — während welcher Zeit ihres Wachsens der Pollen von ihrem Fegeapparat entfernt wurde — so biegen sie sich von unten ab zuerst nach auswärts und dann mit den Spitzen wieder nach einwärts, so dass diese sich fast berühren, Fig. 22. Durch das Auswärtsbiegen des die Narbenstreifen tragenden unteren Theiles werden auf der einen Seite die Narbenstreifen der Berührung ausgesetzt, während auf der anderen Seite durch die Einwärtsdrehung des Fegetheils der Zugang zu der Narbe erleichtert wird: wenn sich nämlich der obere breite Schenkeltheil horizontal ausbreiten wollte, so würde ein Hinderniss für die Berührung des Narbentheils gebildet werden, indem dann ein Geflecht dieser bandartigen Theile über den Narben entstände. — Die Griffelschenkel sind fast so lang, wie der übrige Theil der Blüthe, Fig. 20, und stark breit gedrückt, so dass sie bei ihrer violetten Färbung in den aufgeblühten Köpfchen sehr ins Auge fallen. — Der Grund des Griffels steckt in einem weiten dunkelgelben Nektarkragen, Fig. 22.

Nach diesem, so eben beschriebenen Verhalten des Griffels sehen wir, dass Cassini,*) wie schon angedeutet, mit Unrecht vermuthet, dass die Gattung *Liatris* ihrem Griffel nach zu den Vernonieen gehöre, dass sie vielmehr zu den Eupatorieen zu stellen ist.

Wir kommen zur Besprechung einiger derartiger Fälle, wo nur die Scheibenblüthen der Köpfchen zwitterig sind, die Randblüthen weiblich.

6. Dahlia variabilis.

(Taf. I. Fig. 26—29.)

Die Griffel der mit regelmässiger fünfzipfeliger Blumenkrone versehenen zweigeschlechtigen Scheibenblüthen, Fig. 26 und 27, sind denen der beschriebenen *Cacalia sonchifolia* sehr ähnlich, und Cassini**) setzt deshalb auch die *Dahlia variabilis* zu seinen Heliantheen. Die beiden Griffelschenkel, welche in der Knospe aneinander liegen, sind aussen von ihrer Spitze ab bis etwa zur Hälfte ihrer Länge mit Fegehaaren besetzt, welche etwas unterhalb der Mitte dieser ganzen Fegehaarregion am längsten sind. Auf der Innenseite verlaufen vom Grunde bis zu der Stelle, wo die Fegehaare am längsten sind, zwei randständige Streifen von Narbenpapillen, während die Mittellinie und der ganze obere Theil dieser Innenseite vollständig glatt ist, Fig. 27. Erst nachdem durch den Fegeapparat der Pollen aus den Antheren hervorgekehrt, wird, wie in allen ähnlichen Fällen, die Narbe der Möglichkeit bestäubt zu werden ausgesetzt: die Griffelschenkel biegen sich von einander und nehmen eine fast horizontale Lage an, Fig. 26. Der Griffelgrund ist schwach zwiebelig angeschwollen und geht unterhalb dieser Anschwellung in eine kurze fadenförmige Basis aus, welche von einem hohen dicken Nektarkragen umgeben; es ist hier wiederum sehr deutlich zu sehen, dass das Nektarium nicht mit dem Griffel artikulirt ist, sondern den Grund des letzteren umgiebt — ganz entscheidende Längsschnitte lassen sich hier sehr leicht anfertigen.

---

*) Cassini l. c. p. 22.

**) Cassini l. c. p. 23.

Die Griffel der randständigen, weiblichen Blüthen, Fig. 28 und 29, sind mit Ausnahme von zwei Punkten denen der zwittrigen Scheibenblüthen ganz gleich: Erstens sind auf der Rückseite der Schenkel die Fegehaare nur äusserst schwach ausgebildet; sie wären hier auch vollständig überflüssig, da keine Antherenröhre vorhanden, aus welcher der Pollen herauszufegen sein würde. Weiter ist der Griffel am Grunde zwar auch zwiebelig angeschwollen, geht aber nicht in eine fadige Verlängerung aus und ist mit einem äusserst kleinen, kurzen, einem Nektarkragen ähnlichen Organ umgeben, von dem ich kaum glaube, dass es Honigsaft ausscheidet, Fig. 28.

In der Röhre der weiblichen Randblüthen fanden sich in den von mir untersuchten Exemplaren fünf fadenförmige Organe, rudimentäre Staubgefässe, eingefügt, so dass diese Blüthen noch einen Ueberrest ihrer zweigeschlechtlichen Urform bewahrt hatten. — Die interessanten Uebergänge, welche sich an den gefüllten Georginen von den Zwitterblüthen durch weibliche zu geschlechtslosen finden, wollen wir, um Wiederholungen zu vermeiden, erst im allgemeinen Theil berücksichtigen.

Aehnlich wie bei *Dahlia variabilis* verhalten sich die Griffel einer grossen Anzahl von Compositen, welche Cassini als Heliantheen zusammenfasst; die kleinen Verschiedenheiten, z. B. das Zusammenfliessen der beiden randständigen Narbenstreifen in einen einzigen (*Zinnia* etc.) und andere Dinge will ich der Kürze halber weiter nicht berühren, da sie grösstentheils für unseren Gesichtspunkt von keiner weiteren besonderen Bedeutung sind.

7. Agathaea coelestis.

(Taf. II. Fig. 1—6.)

Bei den zwittrigen Scheibenblüthen, welche eine glockige fünfzipfelige Blumenkrone besitzen, ist der obere Theil der in der Knospe eng aneinander liegenden Griffelschenkel etwa ein Drittel der ganzen Schenkellänge auf der Aussenseite mit langen Fegehaaren besetzt, welche nach dem unteren Theil ihrer Region zu allmälig kürzer werden, Fig. 1 und 2. Auch die Innenseite dieser Schenkel ist an der Spitze eine kurze Strecke mit Fegehaaren besetzt,

Fig. 4, welche verhindern, dass hier nicht etwa von oben einige Pollenkörner zwischen die Griffelschenkel und so zu den Narbenstreifen gerathen. Diese sind hier wiederum auf der Innenseite randständig und verlaufen von der Spaltung des Griffels ab an den Schenkeln noch ein Stückchen weiter hinauf, als aussen die Fegehaare aufhören, Fig. 4. Zwischen der durch die randständigen Narbenstreifen gebildeten Rinne ist die Innenseite der Schenkel ganz glatt. Wenn nun der Griffel mit seinem Fegeapparat allen Pollen aus der Antherenröhre hinausgefegt hat, so biegen sich seine Schenkel derartig von einander, dass sie von ihrem Grunde ab sich von einander entfernen, mit ihrer Spitze aber gegen einander neigen. Die Biegungsebene beider Schenkel ist aber nicht immer eine und dieselbe, so dass die mit Fegehaaren besetzten Spitzen sich nicht immer gerade an ihrem äussersten Ende gegenseitig berühren, sondern dass sie oft sich aneinander vorbei neigen, Fig. 3; auch biegen sich die Schenkel bisweilen verschieden stark um, so dass die Spitze des einen sich über die Spitze des anderen neigt. Bei diesen im Wesentlichen nicht verschiedenen Umbiegungen der Griffelschenkel treten nun die randständigen Narbenstreifen wulstig hervor und liegen nun derartig, dass sie von den Seiten der Insekten, welche zwischen den Blüthen umherkriechen, leicht gestreift werden können.

An den weiblichen Randblüthen, welche eine zungenförmige Blumenkrone besitzen, sind die Griffelschenkel auf der Aussenseite an der Spitze nur ganz kurz gebärtet, Fig. 5 und 6; die hier unnöthige Bildung eines Fegeapparates ist also fast ganz unterblieben. Im Uebrigen ist die Lage der Narbenpapillen dieselbe wie bei den zweigeschlechtigen Blüthen; in der Biegung weichen jedoch die Griffelschenkel dieser weiblichen Blüthen von denen der zwitterigen dadurch ab, dass sie sich noch stärker sogleich von ihrem Ursprunge ab vorn überneigen und dadurch sich kreuzen, Fig. 5. Sie machen also gerade eine entgegengesetzte Biegung wie die Griffelschenkel vieler anderer Compositen, z. B. der Cichoraceen, jedoch wird auch hier der beabsichtigte Zweck erreicht, nämlich die Offenlegung der Narbenstreifen.

8. Solidago virga aurea.

(Taf. II. Fig. 7—10.)

In den Zwitterblüthen, aus welcher die Scheibe des Köpfchens besteht, nehmen die Narbenpapillen, welche hier wie bei *Agathaea coelestis* randständig sind, nur die untere Hälfte der Griffelschenkel ein, Fig. 8 und 9; der Schenkeltheil über ihnen ist auf seiner Aussenseite stark mit Fegehaaren besetzt, welche von der Spitze bis zu der Stelle, wo die Narbenstreifen aufhören, an Länge allmälig zunehmen; auf der Innenseite sind die Schenkel nur an der Spitze mit einigen Fegehaaren besetzt, Fig. 9, die augenscheinlich auch dazu dienen, den Pollen von den Narbenstreifen in der Knospe abzuhalten — im Uebrigen ist diese innere Seite ganz glatt. In der Knospe liegen hier, wie überall, die Griffelschenkel eng aneinander, Fig. 7, die randständigen Narbenstreifen stehen nur unbedeutend aus den Spalten hervor, und die genau über ihnen am stärksten ausgebildeten Fegehaare verhindern, dass ein Pollenkorn auf sie gelange. Der Griffel wächst in diesem Zustande durch die Antherenröhre, aus ihr den Pollen herausfegend, hindurch; die Pollenkörner sitzen zwischen seinen Fegehaaren und werden leicht an die Seiten der zwischen den Blüthen umherkriechenden bienenartigen Insekten abgewischt. Nachdem der ganze Schenkeltheil des Griffels hervorgetreten, biegen sich die beiden Schenkel in ihrem mittleren Theile auseinander, indem die Spitzen aneinander liegen bleiben, Fig. 8. Zugleich — vielleicht als Ursache des Auseinanderbiegens — haben sich die Narbenstreifen wulstig entwickelt, die Schenkelränder sowohl nach Innen als nach Aussen überwallend; sie liegen nun der Berührung durch die Seiten der Insekten ausgesetzt, und bekommen so den Pollen, welchen dieselben soeben aus jüngeren Blüthen empfangen, angestrichen.*)

Die Griffel der weiblichen Blüthen, Fig. 10, welche den Rand des Köpfchens einnehmen, unterscheiden sich hier wiederum sogleich auffallend von

*) Cassini, l. c. p. 87, glaubt, dass hier die Pollenkörner von den Fegehaaren auf die unter ihnen liegenden Narbenstreifen fielen, was aber in der Natur, wo die Insekten zur Zeit der Narbenentwickelung den Pollen längst entfernt haben, nicht geschieht; nur beim Ausbleiben des Insektenbesuches ist etwa diese Selbstbestäubung durch den Pollenfall möglich.

denen der zwitterigen durch den Mangel eines Fegeapparats, der hier ja auch überflüssig. Die Narbenstreifen verlaufen an den beiden Rändern der Schenkel fast bis zu ihrer Spitze, zwischen ihnen ist die Aussen- und Innenseite glatt, nur die äusserste Spitze der Schenkel ist mit ganz kurzen Haaren, dem Reste eines Fegeapparates, auf der Aussenseite versehen. In den geöffneten Blüthen biegen sich die Griffelschenkel nur wenig auseinander, ihre Spitzen bleiben entweder aneinander liegen, oder entfernen sich eine kurze Strecke voneinander — durch das Hervorwallen der Narbenstreifen an den Rändern der Griffelschenkel ist ein weiteres Auseinanderbiegen dieser unnöthig gemacht.

Hier bei *Solidago,* welche wie die vorhergehende *Agathaea coelestis* zu den Solidagineen Cassini's*) gehört, sehen wir schon eine Abnahme in der Länge der Narbenstreifen im Vergleich zu der Länge des Fegeapparates; noch mehr in den Hintergrund tritt die Grösse der Narbe bei den zwitterigen Blüthen von

9. Bellis perennis.

(Taf. II. Fig. 11—15.)

Bei den Scheibenblüthen ist hier der Griffel an seiner Spitze plötzlich verbreitert, was von der rhombischen Gestalt seiner beiden Schenkel herrührt, Fig. 12. Die innere Seite dieser ist vollständig glatt, während die äussere von der Spitze bis zum breitesten Durchmesser des Schenkels mit Fegehaaren besetzt ist. Die Narbenpapillen sitzen in einem kurzen Streifen an den Rändern des unteren Schenkeltheils und wachsen später nach aussen etwas wulstig über die Aussenseite der Schenkel hervor, Fig. 13. In der Knospe liegen die Griffelschenkel eng aneinander; indem ihre obere Hälfte aussen mit Fegehaaren bekleidet ist, wischen sie beim Hindurchwachsen durch die Antherenröhre den Pollen vor sich her, der theilweise aus der Spitze der Röhre hinausgedrückt wird, theilweise zwischen den Fegehaaren hängen bleibt. Dadurch, dass nun die Narbenpapillen unterhalb des Fegeapparats liegen und dazu an den Rändern einer nach unten sich zuspitzenden Fläche, bleiben dieselben von

*) Cassini l. c. p. 40.

Pollenkörnern ganz frei. Wenn endlich die Griffelschenkel aus der Blumenkrone hervorgetreten, biegen sie sich wie bei *Solidago* etc. in dem mittleren Theile etwas auseinander und die Narbenpapillen liegen nun, wulstig hervorgewachsen, der Berührung offen, Fig. 13. Nachdem der Griffel einige Zeit in diesem Zustande verharrt, verkürzt derselbe sich wieder, so dass der Narbentheil wieder in die Blumenkrone zurücktritt; hierdurch steht die Narbe nicht mehr im Wege der Insekten, so dass an sie, die schon Bestäubte, nicht fort und fort unnöthig Pollen abgewischt werden kann — jedenfalls eine Einrichtung, die der Pollenverschwendung sehr vorbeugt. Aehnliches findet sich auch bei mehreren anderen Compositen.

Die Griffel der weiblichen Randblüthen, Fig. 14 und 15, bieten hier wie bei *Solidago* in Form und Organisation grosse Verschiedenheiten von denen der Zwitterblüthen: ihre Schenkel sind länglich, vom Grunde bis zur Spitze an den Rändern mit Narbenpapillen besetzt. Ein Fegeapparat fehlt gänzlich; er wäre, wie in allen ähnlichen Fällen, durchaus nutzlos, da kein Pollen zum Hinausfegen in den Blüthen vorhanden.

10. Telekia speciosa.

(Taf. II. Fig. 16 u. 17.)

Die *Telekia speciosa* gehört nach der Form ihrer Griffel zu Cassini's Abtheilung der Inuleen.*) Bei den Zwitterblüthen, welche die Scheibe des Köpfchens einnehmen, sind die beiden Schenkel, in welche die Spitze des Griffels gespalten ist, nach oben zu keulig verdickt; ihr oberer Theil ist auf der Aussenseite mit kurzen Fegehaaren bedeckt, Fig. 16, mit welchen er den Pollen leicht aus der Antherenröhre hinausfegt. Auf der Innenseite besitzen die Schenkel von ihrem Grunde ab zwei randständige Streifen von Narbenpapillen, welche nach oben zu sich etwas verbreitern und an der keuligen Spitze des Schenkels zusammenfliesen, Fig. 17. Erst in der seit einiger Zeit geöffneten Blüthe treten diese Schenkel auseinander, so dass ihre narbentragende Seite der Berührung zugänglich wird.

*) Cassini l. c. p. 50.

In den weiblichen Randblüthen ist der Griffel dem der Scheibenblüthen — wie überhaupt bei Cassini's Inuleen — ganz gleich gebildet, nur mit dem wichtigen Unterschiede, dass hier die Fegehaare fast ganz fehlen.

11. Doronicum macrophyllum.

(Taf. II. Fig. 20—28.)

Zu der grossen Abtheilung, welche Cassini*) *Chrysanthèmes* nennt, gehört auch die Gattung *Doronicum,* von welcher wir *D. macrophyllum* als Beispiel für diese ganze Gruppe besprechen wollen.

Bei den zwittrigen Scheibenblüthen liegen die beiden Griffelschenkel in der Knospe eng aneinander, Fig. 22 und 23; dicht unter ihrer äussersten, stumpfen Spitze, welche fast glatt ist, beginnt die Fegehaarregion, welche hier in ihrem Haupttheile nur sehr kurz ist, indem die Schenkelspitze allein von einem Kranze von Haaren umgeben, der von den der kahlen Spitze zunächst liegenden kurzen Fegehaaren ab schnell zu den längsten übergeht, Fig. 24. Diese letzteren stehen von dem Körper der Schenkel weit ab, so dass durch sie die Antherenröhre vollständig verschlossen wird. Unterhalb der langen Fegehaare sind die Griffelschenkel bis zu ihrem Grunde nur mit einzelnen, kurzen, zerstreuten Härchen besetzt, Fig. 23; dieser Schenkelgrund liegt beim Oeffnen der Antheren gerade an dem unteren Ende derselben, Fig. 22. Wenn nun der Griffel sich verlängert, so durchwächst der in zwei Schenkel gespaltene Theil desselben die ganze Antherenröhre von unten nach oben, fegt hierbei aber nur aus dem Theil der Antheren den Pollen rein heraus, welcher über seinem Fegehaarkranz liegt; zwischen den unteren Fegehaaren findet man nur einzelne Pollenkörner haftend, und in der Antherenröhre bleibt in dem vorliegenden Falle ein Theil des Pollens zurück. Die Fegevorrichtung ist hier also nicht so vollkommen und zweckentsprechend, wie bei den meisten anderen Compositen — weniger durch den Bau des Griffels selbst, als dadurch, dass dieser beim Oeffnen der Antheren mit seiner Spitze schon ein Stück oberhalb ihres Grundes liegt.

---

*) Cassini l. c. p. 54.

Tritt endlich die Griffelspitze in der geöffneten Blüthe aus der Antherenröhre hervor, so ist sie dick mit Pollen bedeckt, Fig. 23, der nunmehr sehr leicht von den bienenartigen Insekten, welche diese Blüthen besuchen, abgewischt werden kann. Hierauf biegen sich nun die beiden Griffelschenkel von einander, und so wird ihre früher immer abgeschlossene Seite nach oben gekehrt, und liegt mit ihren Narbenpapillen, welche sie, abweichend von den meisten Chrysanthemen, ganz bedecken, der Berührung offen. Nun erst kann Pollen auf die Narbe gelangen, den auch thatsächlich die Insekten aus jüngeren Blüthen herbeibringen. — Unterhalb der Spaltung des Griffels ist dieser etwas bauchig angeschwollen, was zum Hinausdrücken des noch in den Antheren zurückgebliebenen Pollens zu dienen scheint, doch ist, wie schon gesagt, nach dem vollständigen Hervortreten des Griffels noch immer etwas Pollen in den Antheren vorhanden. Dicht an der Basis ist der Griffel zwiebelig verdickt und von einem kurzen Nektarkragen umgeben, Fig. 28.

Die zungenförmigen Randblüthen, Fig. 18, haben einen Griffel, dessen Schenkel im Verhältniss zu dem der zwittrigen Scheibenblüthen bedeutend kürzer sind; dieselben sind auf ihrer Aussenseite nur mit ganz kurzen Härchen versehen, so dass hier der Fegeapparat fast ganz unterdrückt erscheint; die Innenseite ist ganz mit Narbenpapillen bedeckt, Fig. 18 und 19.

In der Blumenkernröhre der weiblichen Blüthen sind fünf Staubgefässrudimente eingefügt, Fig. 18, 20 und 21. Dieselben sind entweder einfach fadenförmig oder nach oben etwas keulig verdickt; noch seltener sind ihre keuligen Anschwellungen zweifächerig und enthalten dann und wann einige Pollenkörner. Unter einander verwachsen sind die keuligen Spitzen niemals. Wir haben hier also Randblüthen vor uns, welche im Uebergange von zwitterigen zu rein weiblichen stehen. Interessant ist ferner, dass bei dieser Uebergangsstufe das Nektarium ebenso stark ausgebildet ist, wie bei den zwitterigen Scheibenblüthen, während doch sonst in den weiblichen Randblüthen das Nektarium meist bedeutend schwächer entwickelt ist, als in den zwitterigen oder männlichen Blüthen.

Doronicum Pardalianches verhält sich in den soeben besprochenen Stücken ganz wie *D. macrophyllum;* auch hier haben die Randblüthen Staubgefässrudimente und ein ebenso stark entwickeltes Nektarium, wie bei den Zwitterblüthen.

12. Senecio populifolius.

(Taf. II. Fig. 29—36.)

Die Blüthenköpfchen haben hier das Ansehen, als wenn sie aus lauter gleichen Blüthen beständen, sie besitzen aber ausser den zwittrigen Scheibenblüthen noch mehrere weibliche Randblüthen. Bei den ersteren, Fig. 29 u. 31, ist der untere Theil der Blumenkrone eine stielartige Röhre, diese geht plötzlich in eine Glocke über, deren fünf Zipfel zurückgerollt sind. Die in der Knospe aneinander liegenden Griffelschenkel, Fig. 30, haben mit Freilassung ihrer Spitze einen Fegeapparat, welcher dicht unter dieser Spitze mit seinen längsten Haaren beginnt, die nach unten hin allmälig kürzer werden und endlich am Grunde der beiden Schenkel ganz aufhören. Beim Aufgehen der Antheren, was schon in der Knospe geschieht, liegt die Spitze des Fegeapparats am unteren Ende der Antherenröhre, so dass, wenn nun beim Oeffnen der Blüthe der Griffel sich streckt, er mit seinem Fegeapparat die ganze Antherenröhre durchstreicht; dabei wird der meiste Pollen aus der Spitze der Antherenröhre hervorgedrückt, ein anderer Theil bleibt zwischen den Haaren des Fegeapparates hängen — in beiden Fällen kann der Pollen leicht durch Insekten entfernt werden. Es biegen sich nun die Griffelschenkel von einander, Fig. 31 u. 32, und bieten so ihre früher innen, jetzt zu oberst liegende Seite der Berührung durch Insekten dar; dieselbe ist mit zwei randständigen Narbenstreifen versehen, Fig. 33, die so stark sind, dass sie kaum eine Rinne zwischen sich lassen, sondern gegenseitig sich beinahe oder ganz berühren. Der Griffelgrund ist ganz schwach zwiebelig angeschwollen und unter der Anschwellung plötzlich verengert; diese enge Stelle wird von dem kragenartigen Nektarium umgeben, Fig. 34, und zwar in der Weise, dass es aussieht, als ob dieses Nektarium mit dem Griffelgrund artikulirt und die verlängerte Blüthenachse sei, Fig. 34a. Dies ist aber nicht der Fall; bei der Behandlung mit Glycerin ist hier namentlich das wahre Verhältniss gut zu erkennen, Fig. 34c.

Die Randblüthen, Fig. 35, sind rein weiblich und haben eine zweilippige Blumenkrone; beide Lippen sind zurückgerollt. Die Griffelschenkel

haben an der Aussenseite ihrer Spitze einen unbedeutenden Bart, Fig. 36, und sind sonst auf der Aussenseite ganz glatt, so dass also hier der Fegeapparat fast ganz unausgebildet geblieben ist; sonst verhalten sich hier die Griffel ebenso wie bei den Zwitterblüthen. Ob der Griffelgrund mit einem Nektarkragen umgeben ist, konnte ich nicht entscheiden.

Die grosse Anzahl von Beispielen übergehend, welche ich für ein ähnliches Verhalten der Griffel bei den Chrysanthemen Cassini's sowohl, wie überhaupt bei vielen anderen Corymbiferen anführen könnte, wenden wir uns zur Besprechung eines solchen Falles, wo die Scheibenblüthen zwitterig, die Randblüthen ganz geschlechtslos sind.

13. Gaillardia lanceolata.

(Taf. III. Fig. 1—3.)

Die Scheibenblüthen, welche mit regelmässiger fünfzipfeliger Blumenkrone versehen, haben beide Geschlechter entwickelt. Die beiden in der Knospe und beim Aufgehen der Blüthe eng aneinander liegenden Griffelschenkel sind auf ihrer Aussenseite etwa den dritten Theil ihrer Länge ganz glatt, Fig. 1, dann beginnt plötzlich der Fegeapparat mit seinen längsten Haaren, welche nach oben hin allmälig abnehmen, aber im Allgemeinen bis zur Spitze der Schenkel hin ziemlich lang sind. Zwischen diesen Haaren sitzt der aus der Antherenröhre (die Schenkelspitze lag bei dem Oeffnen der Antheren noch ein Stück unterhalb der Spitzen dieser) hervorgebürstete Pollen in dicken Massen und wird bald nach dem Oeffnen der Blüthe und dem Hervorwachsen des Fegeapparates von Insekten abgewischt. Endlich gehen die beiden Griffelschenkel von einander, Fig. 3, und zwar durch Umbiegung ihres unteren, aussen nicht mit Fegehaaren besetzten Theiles; der obere bleibt entweder gerade, oder biegt sich etwas im entgegengesetzten Sinne um; auf seiner Innenseite ist derselbe vollständig glatt, während auf dem unteren umgebogenen Schenkeltheil sich zwei randständige Streifen von Narbenpapillen befinden, Fig. 2. Es fangen hier also die Narbenstreifen erst dort an, wo der Fegeapparat aufhört, so dass dieser vor ihnen allen Pollen aus der Antherenröhre heraus-

kehren muss und kein Korn auf sie gelangen kann. Dieses ist erst in dem erwähnten letzten Entwickelungsstadium des Griffels möglich, wo der Grund seiner Schenkel sich nach aussen umgebogen.

Bei den Randblüthen sind beide Geschlechter vollständig unterdrückt, statt dessen hat die Blumenkrone sich sehr stark zu einem breiten Bande entwickelt.

Ein besonders interessantes Verhältniss bieten die Fälle, wo bei den Compositen sich männliche Blüthen finden, indem in diesen der Griffel nur zu einem Fegeapparat sich entwickelt und keine Narbenfläche sich an ihm ausbildet. Diese männlichen Blüthen stehen meistentheils mit weiblichen zusammen in einem und demselben Köpfchen, die männlichen die Scheibe, die weiblichen die Strahlen bildend; aus diesen gründete bekanntlich Linné seine Ordnung *Syngenesia necessaria,* welche aber eine durchaus unnatürliche ist, da diese geschlechtlichen Verhältnisse sich in den verschiedensten Gattungen finden. — Ich führe nunmehr einige solche Beispiele an, wo die Randblüthen weiblich, die Scheibenblüthen männlich sind*).

14. Silphium doronicifolium.

(Taf. III. Fig. 3—9.)

Die weiblichen Randblüthen, Fig. 4, besitzen einen grossen geflügelten Fruchtknoten und eine bandförmige gelbe Blumenkrone. Ihr Griffel, Fig. 5, ragt nur mit seinen beiden Schenkeln aus der Blumenkronröhre hervor; diese Schenkel sind auf ihrer Aussenseite vollkommen glatt, innen hat jeder zwei randständige Narbenstreifen, welche aber so breit sind, dass sie sich in der Mitte der Schenkel berühren, und nur eine unmerkliche Furche hier ihre Grenze andeutet. In der geöffneten Blüthe biegen sich die Griffelschenkel so weit von einander, dass sie ihre Narbenseite der Berührung preisgeben. Der Griffelgrund ist zwar zwiebelig angeschwollen, ist aber nur von einem ganz

*) Für Cassini sind diese Fälle in seinem System ein schlimmer Stein des Anstosses, da er dasselbe auf den Griffel der Zwitterblüthen gründet, die ja eben hier fehlen.

unmerklichen, fast ganz unausgebildet gebliebenen Kragen umgeben, von dem es sehr fraglich ist, ob er eine Spur von Honigsaft ausscheidet, Fig. 5.

Die Scheibenblüthen, Fig. 6 und 7, sind männlich. Statt des Fruchtknotens findet sich hier ein den Fruchtknoten der weiblichen Blüthen an Länge übertreffendes stielartiges Organ; auf diesem ist die röhrige fünfzipfelige Blumenkrone eingefügt. In der Knospe ist der grösste Theil der Blumenkronhöhlung von den fünf Antheren eingenommen, welche mit ihrer Spitze bis zur Spitze der Blumenkrone reichen. Innerhalb der von ihnen gebildeten Röhre liegt nun der Griffel als ein fadenförmiges, oben ganz ungespaltenes Organ, Fig. 8; über zwei Drittel seiner Länge ist derselbe dicht mit Fegehaaren besetzt, welche, mit ihrer Spitze nach oben gerichtet, dem Griffel dicht angepresst liegen. — Wenn nun die Blüthe aufgeht, so verlängert sich der Griffel sowohl in seinem unteren glatten, als in seinem oberen mit Fegehaaren besetzten Theile; er streift in dieser Weise durch die Röhre der geöffneten Antheren hindurch, aus denen aller Pollen zwischen seinen Fegehaaren sitzen bleibt und so an's Tageslicht gefördert wird. Bei der weiteren Streckung des Griffels geschieht es nun, dass an den Stellen, welche aus der Antherenröhre hervorgetreten, die Fegehaare aus der anliegenden Stellung in eine abstehende kommen, und sich weiter von einander, auch an ihrer Basis, entfernen, Fig. 9 — ein Mechanismus (welchen schon Cassini an *Silphium perfoliatum* beobachtet, l. c. p. 88), durch den die Fortschaffung der Pollenkörner den Insekten sehr erleichtert wird; ein Herabfallen der Pollenkörner findet jedoch, trotz dieses Mechanismus, wegen ihrer klebrigen Aussenseite nicht statt, was man an Exemplaren beobachten kann, die im Zimmer, vor Insekten geschützt, aufblühen. Der Griffel tritt nach und nach so weit aus der Antherenröhre hervor, wie er mit Fegehaaren bedeckt ist, Fig. 9; eine weitere Verlängerung, so dass der glatte Theil hervorkäme, würde von keinem Nutzen sein, da dieser ja keinen Pollen mehr hinausfegen kann.

Auf dieser Stufe bleibt nun der Griffel stehen, seine Spitze spaltet sich nicht, von Narbenpapillen entwickelt sich keine Spur. Es könnte Jemand auf den Einfall gerathen, die Fegehaare für Narbenpapillen anzusehen, ausser anderen dagegen sprechenden Umständen wird aber diese Annahme dadurch als irrig erwiesen, dass diese Fegehaare nicht, wie sonst Narbenpapillen, einzellig sind, sondern zwei- bis dreizellig, und ganz den Haaren gleichen, welche

auch sonst an anderen Stellen der Blüthe vorkommen. — Der Griffelgrund ist zwiebelig, mit verschmälerter Basis, welche von einem Nektarkragen umgeben, Fig. 8 und 9. Der Griffelgrund ist deutlich durch diesen Kragen hindurch bis zu seiner unmittelbaren Vereinigung mit dem zu einem Stiele abortirten Fruchtknoten zu verfolgen; es ist demnach hier kein solides, mit dem Griffel oben und dem Fruchtknoten unten artikulirtes Nektarium vorhanden, wie solches Caspary*) von *Silphium trifoliatum* abbildet.

Wir sehen hier also, wie in den folgenden ähnlichen Fällen, in den männlichen Blüthen den Griffel nur insoweit ausgebildet, als es zum Hervorschaffen des Pollens aus der Antherenröhre nöthig ist; wäre ein solcher Griffel gar nicht vorhanden, so würde — bei sonst unveränderter Einrichtung der Blüthe — aus den Antheren kein Pollen an's Tageslicht kommen können; derselbe wäre ganz nutzlos gebildet, kein Insekt vermöchte ihn von den männlichen Blüthen auf die Narbe der weiblichen zu übertragen; die Pflanze könnte nie geschlechtlich sich vermehren. Wir haben hier jedenfalls eine der interessantesten Erscheinungen vor uns, wie sie nur die Befruchtungsorgane der Phanerogamen bieten können; ein näheres Eingehen auf diesen Punkt sei für die allgemeine Besprechung aufgespart.

Silphium perfoliatum verhält sich ganz ähnlich wie *S. doronicifolium*, nur dass hier auch an den weiblichen Blüthen ein Nektarkragen sich findet, wenn auch bedeutend kürzer als der der männlichen. Sprengel**) bespricht schon näher diese Art und hat die Wirkung der einzelnen Theile der Blüthen richtig erkannt, doch stellt er die Vermuthung auf, dass die Insekten durch Hinunterdrücken der Antheren den mit Pollen bedeckten Griffel hervortreten lassen, während dieser in Wirklichkeit durch sein Wachsthum hervorkommt.

15. Calendula arvensis.

(Taf. III. Fig. 10—17.)

Die strahlenden Randblüthen, Fig. 10, mit bandförmiger, am Saume dreizähniger Blumenkrone sind rein weiblich. Auf der Spitze des gekrümmten

*) Caspary: de nectariis Fig. XXXIII.
**) Sprengel: Geheimniss p. 381.

Fruchtknotens ist der Griffel eingefügt, Fig. 12, dessen beide Schenkel aussen ganz glatt sind, innen an jedem Rande mit einem Narbenstreifen versehen, welcher bei seiner vollständigen Entwickelung auf die Aussenseite des Schenkels etwas überwallt. Die Narbenstreifen fangen dicht unter der innen und aussen kurz behaarten Schenkelspitze an und hören, wie solches schon Cassini*) angiebt, ein Stück vor dem Grunde der Schenkel auf; weiter nach unten wären sie überflüssig, da hier die Schenkel sich nicht weit von einander biegen, die Papillen also gegen Berührung abgeschlossen sein würden. Uebrigens liegt die Längsrichtung der Griffelschenkel im Radius des Blüthenköpfchens, Fig. 11, wodurch dieselben um so leichter, besonders die dem Centrum zustehenden, von den Insekten berührt werden können. — Nach dem Grunde zu ist der Griffel allmälig verschmälert und an seiner Einfügung auf dem Fruchtknoten von einem schwachen Walle umgeben, Fig. 12, von welchem die Honigsaftausscheidung aber zweifelhaft ist.

Im Gegensatz zu der bandförmigen Blumenkrone der Cichoraceen ist die vorliegende, vom Anfange ihrer Bildung an, an ihrer Innenseite aufgespalten, wird daher nicht erst durch einen Riss, sondern durch einfaches Aufrollen bandförmig. Im Anfange bleibt sie in der Entwickelung sehr hinter derjenigen der Scheibenblüthen zurück, indem in diesen die früh sich entwickelnden Antheren einer grösseren Umhüllung bedürfen.

Bei den Scheibenblüthen, welche alle männlich sind, sitzt auf einem kurzen soliden Stiel, dem abortirten Fruchtknoten, Fig. 13 und 14, eine glockige, regelmässige, fünfzipfelige Blumenkrone; von dem Grunde dieser, dem abortirten Fruchtknoten eingefügt, erhebt sich der nur zu einem Fegeapparat entwickelte Griffel, Fig. 16. Derselbe ist nach seiner Spitze zu mit einem starken Haarkranz versehen; die über diesem befindliche Spitze ist zweispaltig, Fig. 17, und mit kürzeren Fegehaaren bedeckt, die beiden Zipfel biegen sich nie voneinander, sondern bleiben eng zusammen liegen; an ihnen findet sich keine Spur von Narbenpapillen.

Beim Aufgehen der Blüthen, zu welcher Zeit die Antheren schon geöffnet sind, liegt die Griffelspitze im Grunde der Antherenröhre, Fig. 13. Indem der Griffel sich nun verlängert, bürstet seine Spitze den Pollen vor

*) Cassini l. c. p. 47.

sich her; sie drückt denselben theilweise aus der oberen Oeffnung der Antherenröhre hinaus, Fig. 14, theilweise bleibt derselbe zwischen ihren Fegehaaren sitzen, so dass die Spitze, wenn sie selbst endlich hervortritt, Fig. 15*), ganz mit Pollen bedeckt ist, der nunmehr, sowie der vorher hinausgedrückte, von den Insekten berührt werden und denselben anhaften kann. — Es ist hier also wie bei *Silphium,* um den Pollen aus den Antheren zu bringen, von den weiblichen Theilen nur der Griffel in besonderer Form entwickelt; ohne ihn würde der Pollen in der Antherenröhre eingeschlossen bleiben. — Am Grunde ist der Griffel etwas verschmälert, dann plötzlich zusammengezogen und ist hier mit einem Nektarkragen umgeben, welcher ungefähr die Weite des Griffels vor dessen plötzlicher Verengerung hat, Fig. 17.

Bei *Calendula officinalis,* Taf. III. Fig. 18—20, sind die Verhältnisse den soeben besprochenen ganz ähnlich, nur die Spitze des Griffels in den männlichen Blüthen, Fig. 19 u. 20, ist etwas verschieden, indem diese durch plötzliche Verdickung sich von dem unteren Theile des Griffels abhebt und mit ziemlich gleich langen Fegehaaren, nicht mit einem von der Umgebung sich abhebenden Kranze, auf der Aussenseite ihrer beiden Spitzen bedeckt ist.

16. Melampodium divaricatum.

(Taf. III. Fig. 21—25.)

Die Randblüthen, Fig. 21, welche weiblich, haben einen grossen schiefen Fruchtknoten und eine kahnförmige Blumenkrone. Ihr Griffel, Fig. 22, ist fast bis zu seinem Grunde gespalten; die beiden Schenkel desselben sind aussen ganz glatt, innen mit randständigen Narbenstreifen versehen, die an der Spitze zusammenfliessen und nach aussen stark hinüberwallen.

Die Scheibenblüthen, Fig. 23, welche männlich, haben keine Andeutung eines Fruchtknotens. Die unten röhrige, oben glockige, fünfzipfelige Blumenkrone sitzt direkt dem gemeinsamen Blüthenboden auf; aus ihr steht die An-

*) Es ist nicht richtig, wenn Cassini l. c. p. 92 von Calendula arvensis angiebt, dass der Griffel der männlichen Blüthen mit seiner Spitze nie aus der Antherenröhre hervortrete.

therenröhre hervor, aus deren Spitze beim Oeffnen der Blüthe die Griffelspitze hervorwächst. Dieselbe, Fig. 24 und 25, ist im Vergleich zu dem unteren Theile des Griffels schwach keulig verdickt und mit zerstreuten, abstehenden, kurzen Fegehaaren bedeckt, welche nach der kurz zweizähnigen Spitze hin etwas gedrängter stehen. Die Zähne der Spitze klaffen niemals, nachdem die Griffelspitze, mit Pollen bedeckt, hervorgetreten, auseinander. Der Griffelgrund ist mit einem an seinem Rande etwas gewellten Nektarkragen umgeben, Fig. 25.

17. Madaria elegans.

(Taf. IV. Fig. 26 und 27.)

Die zungenförmigen Randblüthen sind rein weiblich; ihre Griffel sind zweischenkelig, die Schenkel aussen ganz glatt, auf der Innenseite mit randständigen Narbenstreifen, überhaupt sehr ähnlich denen von *Melampodium divaricatum*.

Alle Scheibenblüthen sind männlich, mit regelmässiger fünfzipfeliger Blumenkrone. Anstatt des Fruchtknotens besitzen sie einen kurzen Stiel. Ihr Griffel ist an der Spitze zweischenkelig, Fig. 26, und dieser Schenkeltheil keulig und ganz mit Fegehaaren bedeckt; die sonst vollständig freien und durch Druck zu trennenden Schenkel, Fig. 27, treten aber niemals voneinander, auf der Innenseite sind sie ganz glatt, ohne alle Spur von Narbenpapillen. Der Griffelgrund ist verschmälert und steckt in einem stark entwickelten Nektarkragen.

In dieser soeben beschriebenen Bildung des Griffels haben wir hier einen interessanten Uebergang von dem ganz ungespaltenen Griffel gewisser männlicher Compositenblüthen, z. B. von *Silphium*, zu dem gespaltenen Griffel von Zwitterblüthen — von letzterem unterscheidet er sich nur durch den Mangel von Narbenpapillen auf der Innenseite seiner Schenkel, welche letzteren ausserdem niemals voneinander treten.

Weiter bleiben uns nun noch einige solche Beispiele übrig, wo die Trennung der Geschlechter so weit geht, dass die einen Pflanzenindividuen

nur männliche Blüthen in ihren Köpfchen haben, die anderen nur weibliche — ein Fall, der jedoch im Allgemeinen nur selten vorkommt.

18. Petasites officinalis.

(Taf. IV. Fig. 1—19.)

Bei *Petasites officinalis* finden sich die Geschlechter derartig getrennt, dass die einen Pflanzen Köpfchen mit meist nur männlichen Blüthen tragen, während die Köpfchen der anderen nur weibliche Blüthen enthalten, welche 1—5 unvollkommen entwickelte männliche, im Centrum des Köpfchens stehende umschliessen.

Die männliche Pflanze wird von den meisten Autoren als Zwitterblüthen tragend dargestellt; inwiefern diese Ansicht eine falsche ist, werden wir sogleich sehen. Die Köpfchen der von mir untersuchten Exemplare waren ganz aus Blüthen zusammengesetzt, die sich im Wesentlichen vollkommen gleichen. Der Fruchtknoten ist in den meisten Fällen langgestreckt, ganz hohl und ohne jede Spur einer Samenknospe, Fig. 4; in anderen Fällen findet sich eine solche an seinem Grunde in einem mehr oder weniger gut entwickelten Zustande, Fig. 8, so dass man eine Reihenfolge von dem vollständigen Mangel einer Samenknospe bis zu dem Vorkommen einer anscheinend ganz vollkommen ausgebildeten auffinden kann. Diese letztere kann aber niemals befruchtet werden, denn bei dem vollständigen, sogleich zu besprechenden Mangel einer Narbe am Griffel vermag kein Pollenschlauch zu ihr zu dringen; niemals tragen diese Pflanzen Samen.

Eine eigenthümliche Bildung, welche ich in einzelnen Fällen im Fruchtknoten verschiedener dieser männlichen Köpfchen von *Petasites officinalis* fand, möchte ich hier nicht unerwähnt lassen: Es entsprang nämlich statt der Samenknospe am Grunde der Fruchtknotenhöhle ein fadenförmiges, griffelartiges Organ, welches an seiner Spitze in eine Verbreiterung ausging, die auf der einen Seite mit Papillen besetzt war, Fig. 2 und 10—13; es glich dieselbe ganz einer Narbenhälfte der weiblichen Blüthen. In dem entwickeltsten Zustande hatte dieses griffelartige Gebilde nicht Raum, sich in der Frucht-

knotenhöhle der Länge nach auszudehnen, und hatte sich daher in derselben wurmartig hin und her gekrümmt, Fig. 2. Am interessantesten war die Beobachtung von Uebergängen aus Samenknospen zu diesen Gebilden: in einzelnen Fällen hatte die Samenknospe an ihrem Chalazaende eine kleine Hervorragung, Fig. 9, in anderen war diese Hervorragung grösser bei Verkleinerung des Körpers der Samenknospe; in noch anderen war an dem Chalazaende ein Schweif gleich einem Schenkel der Griffelspitze weiblicher Blüthen, Fig. 10; endlich war der Körper der Samenknospe ganz unterdrückt und statt dessen ein Faden mit Papillenschweif entwickelt, welcher Faden dann die verschiedenste Länge erreichte und je nachdem mehr oder weniger stark gekrümmt war, Fig. 11, 12, 13. Weitere Bemerkungen über diese Curiosität unterdrücke ich*).

Die dem Fruchtknoten aufsitzende Blumenkrone ist unten röhrig und geht weiter oben plötzlich in eine Glocke über, deren fünf Zipfel sich beim Aufblühen zurückschlagen, Fig. 2, 3, 4. Die fünf Staubgefässe sind mit ihren Filamenten der Stelle eingefügt, wo die Röhre der Blumenkrone in den glockigen Theil übergeht; die fünf Antheren bilden eine anfangs oben von ihren zusammenneigenden Kämmen geschlossene Röhre.

Der von dem Gipfel des Fruchtknotens entspringende Griffel hat an seiner Spitze eine keulige, etwas flach gedrückte Verdickung, Fig. 5 und 6; während der untere fadenförmige Theil des Griffels glatt ist, ist seine keulige Spitze von ihrem Grunde an bis zu der Stelle, wo ihre Dicke wieder abnimmt, stärker und stärker mit Fegehaaren bedeckt; am oberen Theile hören die längeren Fegehaare plötzlich auf, dieser Theil ist zweizipfelig, der die beiden Zipfel trennende Spalt liegt im kleineren Durchmesser der plattgedrückten Griffelkeule. Die Zipfel schliessen in der Knospe eng aneinander und biegen sich erst später nach dem Oeffnen der Blüthe nur wenig auseinander, Fig. 7; sie sind ringsum gleichmässig mit kurzen Haaren besetzt, die man aber nicht mit Narbenpapillen verwechseln darf, welche hier vollständig zu jeder Zeit der Griffelentwickelung fehlen.

---

*) Eine ähnliche abnorme Bildung beschreibt Philippi von einer Cactus-Blüthe: Bot. Zeit. 1868 p. 862. Taf. XIII. Fig. C.

In der Knospe liegt die Griffelkeule mit ihrer Spitze fast dicht unterhalb der Spitze der Antheren, Fig. 1, welche hier, abweichend von den meisten Compositen, in der Knospe sich noch nicht öffnen. Wenn die Blüthe nun aufgeht, so strecken sich die Filamente zuerst dermassen, dass die Griffelspitze dicht unterhalb der Antherenröhre zu liegen kommt, Fig. 2; wenn darauf die Antheren sich öffnen, so verlängert sich der Griffel, Fig. 3, und bürstet mit seiner Keule den Pollen aus der Antherenröhre hervor, indem dieser zwischen den Fegehaaren sitzen bleibt. Die so mit Pollen bedeckte Keule tritt so weit über die Antheren hervor, dass der fadige Theil des Griffels noch etwa die gleiche oder die doppelte Länge der Keule aus der Antherenröhre hervorragt, Fig. 4; die Keule liegt hierdurch an einem Ort, wo die Insekten den Pollen leicht von ihr abwischen können, wenn sie aus dem Grunde der Blüthen den Honigsaft holen wollen, der von einem kurzen den Griffelgrund umgebenden Nektarkragen, Fig. 2, ausgeschieden wird. Wenn auch die beiden Spitzen des Keulenendes sich, analog den mit Narbenpapillen versehenen Griffelschenkeln zwittriger oder weiblicher Compositen-Blüthen, etwas auseinander biegen, so findet doch keine Bildung von Pollenschläuchen auf ihnen statt, die Narbenpapillen fehlen, eine Befruchtung der ausnahmsweise in dem Fruchtknoten sich ausbildenden Samenknospe kommt nicht zu Wege. Da also diese Haupteigenschaft einer weiblichen Blüthe, nämlich das Vermögen Samen zu tragen, hier durchaus mangelt, so ist es sicherlich unstatthaft, diese Blüthen zwittrige zu nennen; sie sind männlich, wenn auch einzelne Theile der weiblichen Organe noch so ausgebildet sind.

An Pflanzen, welche diese rein männlichen Blüthenköpfchen tragen, kann man sehr leicht beobachten, dass die ganzen Blüthenstände, sehr bald nach ihrem Verblühen, verwelken; dass dies etwa durch den Mangel an bestäubenden Insekten erklärlich sein sollte, ist nicht möglich, denn einmal ist ja die ganze Griffelkeule mit Pollen von Natur dicht bedeckt, anderntheils bleiben wohl selten die Insekten an diesen Blüthen aus, welche zu einer Zeit hervorkommen, in der sich erst wenige den Insekten Nahrung liefernde Blumen entfalten.

Bei den von mir untersuchten Exemplaren der männlichen *Petasites officinalis* waren, wie schon erwähnt, die Köpfchen nur aus den soeben beschriebenen männlichen Blüthen zusammengesetzt, was auch viele Autoren von

ihren Pflanzen angeben. Es kommen aber nach anderen auch solche Pflanzen vor, welche im Umkreise ihrer Köpfchen einige, etwa 5, weibliche Blüthen besitzen: diese sind nach einigen unfruchtbar, nach anderen fruchtbar. Leider fehlen mir über diese Verhältnisse eigene Beobachtungen; ich vermuthe, dass analog den unausgebildeten männlichen Blüthen, welche wir sogleich als im Centrum der weiblichen Blüthenköpfchen vorkommend kennen lernen werden, hier bei den männlichen Köpfchen die dann und wann am Rande befindlichen weiblichen Blüthen in den meisten Fällen auch unvollkommen sein und in Folge davon keinen Samen tragen werden. Jedenfalls ist die Mehrzahl der bis dahin untersuchten und beschriebenen Exemplare der *Tussilago Petasites hermaphrodita L.* rein männlich und ohne alle Samenbildung gewesen.

Die weibliche Pflanze, *Tussilago hybrida L.,* zeichnet sich vor der männlichen sogleich durch den weniger dicht gedrängten Stand ihrer Blüthenköpfchen aus. Nicht das ganze Köpfchen besteht hier, analog dem Verhältniss bei der männlichen Pflanze, rein aus weiblichen Blüthen, sondern seine Mitte wird von einigen, wir wollen sagen männlich scheinenden, Blüthen eingenommen.

Die weiblichen Blüthen, Fig. 14, haben einen länglichen Fruchtknoten mit einer normal ausgebildeten Samenknospe, Fig. 17. Ihre Blumenkrone besteht in einer langen engen Röhre, welche an der Spitze in eine schmälere und eine breitere Lippe ausgeht; sie ist also durchaus verschieden von der der männlichen Blüthen; in ihr ist keine Spur von Staubgefässen zu entdecken. Von der Spitze des Fruchtknotens entspringt der Griffel, welcher in der entwickelten Blüthe die Blumenkrone etwa um ihre eigene Länge überragt; er ist fadenförmig und glatt und endigt mit einer zweischenkeligen Spitze, Fig. 15 und 16. Die beiden Schenkel dieser sind auf der Innenseite ganz mit Narbenpapillen bedeckt, welche zuletzt die Aussenseite wulstig umwallen, die ihrerseits mit kurzen Haaren besetzt ist, welche sich noch ein wenig bis unterhalb der Spaltung auf den Griffel erstrecken. — Am Griffelgrunde konnte ich keinen Nektarkragen auffinden; sollte wirklich hier und da ein Ansatz dazu vorhanden sein, so scheidet derselbe doch höchst wahrscheinlich gar keinen Nektar aus, denn Bienen, welche diese Köpfchen besuchten, steckten constant ihre Rüssel nur in die sogleich zu besprechenden centralen Blüthen, niemals in die dieselben in grosser Anzahl umgebenden weiblichen.

Die centralen Blüthen, Fig. 18, der von mir untersuchten Pflanzen haben im Allgemeinen das Ansehen der soeben beschriebenen männlichen (von vielen Autoren werden sie Zwitterblüthen genannt, obgleich sie meist weder das weibliche noch das männliche Geschlecht vollkommen ausgebildet haben und keinen Samen tragen), die Zipfel ihrer Blumenkrone schlagen sich aber nicht zurück. Der Griffel ist gar nicht, oder nur schwach keulig angeschwollen, Fig. 19, jedoch wie bei den männlichen Pflanzen oben zweispitzig und mit Fegehaaren bedeckt, wie dort. Der Nektarkragen an seinem Grunde ist stark honigsaftausscheidend, wie schon Sprengel*) bemerkt, so dass dieses Nektars wegen die Blüthenköpfchen gern von Insekten besucht werden. Staubgefässe sind zwar vorhanden, ihre Antheren sind aber schlecht ausgebildet und enthalten keinen Pollen. Der sehr kleine Fruchtknoten hat manchmal einen geringen Ansatz zu einer Samenknospe, manchmal ist er ganz hohl. — Es stehen diese Blüthen gewissermassen auf der Mittelstufe zwischen männlichen und weiblichen, und sie geben sowohl in ihrem Bau, als in dem Orte ihres Vorkommens einen schönen Fingerzeig, wenn man die Frage über die Entstehungsweise der getrenntgeschlechtlichen Blüthen näher erörtern wollte; es ist bei diesen vielfach, und so besonders hier augenscheinlich, dass sie aus Dichogamen (im Sinne Sprengel's das Wort gebraucht) entstanden sind: in dem vorliegenden Falle sind in den zum grössten Theile aus weiblichen Blüthen gebildeten Köpfchen noch einige, welche den Anschein von zwitterigen haben, übrig und stehen, ganz der Erwartung entsprechend, nicht etwa am Rande, sondern, da wir in den Compositen protandrische Dichogamen vor uns haben, in der Mitte der Köpfchen.

Dass die centralen Blüthen der untersuchten weiblichen Pflanzen trotz ihres Ansehens weder zwittrig noch männlich sind, geht einestheils aus der obigen Beschreibung hervor, anderntheils auch aus der Beobachtung, dass an Stellen, wo diese weiblichen Pflanzen allein stehen, ohne männliche in der Nähe, es nie zu einer Fruchtbildung kommt. Ausnahmsweise müssen nach Hayne's Beobachtungen**) die centralen Blüthen guten Pollen in ihren Antheren enthalten; Hayne fand nämlich an einem Exemplar, in dessen Nachbarschaft

*) Sprengel: Geheimniss p. 376.

**) Hayne: officinelle Gewächse II. 18.

gar keine männliche (er nennt sie zwitterig) Pflanze stand, mehrere ausgebildete Früchte — wir hätten hier danach einen der ausnahmsweisen Ausbildung einiger Früchte im Umkreise der Blüthenköpfchen männlicher Pflanzen analogen Fall.

Es ist wohl nicht weiter nöthig auszuführen, wie die Bestäubung bei *Petasites officinalis* durch bienenartige Insekten vollzogen wird.

19. Gnaphalium dioicum.

(Taf. III. Fig. 26—32.)

Die Blüthen der männlichen Pflanzen von *Gnaphalium dioicum*, Fig. 26, haben einen kurzen, kegelförmigen, mit schmalerer Basis aufsitzenden Fruchtknoten, Fig. 27; derselbe hat zwar eine Höhlung und ist nicht, wie bei den meisten der vorher besprochenen männlichen Compositenblüthen, zu einem soliden Stiele abortirt, in seiner Höhlung findet sich aber keine Spur einer Samenknospe. Sein Pappus besteht aus fühlhörnerartigen Haaren, welche durch Anordnung der Zellen zur Fläche an ihrer Spitze verbreitert sind. Die dem unausgebildeten Fruchtknoten aufsitzende Blumenkrone ist unten röhrig und geht dann in einen glockigen Saum über, dessen fünf Zipfel etwas zurückgeschlagen sind. Die von den fünf Antheren gebildete Röhre steht zum grössten Theile aus dieser Blumenkrone hervor. Von der Spitze des abortirten Fruchtknotens entspringt der Griffel, welcher an seiner Spitze in zwei kurze stumpfe Schenkel ausgeht, Fig. 28 und 29, an denen aber keine Narbenpapillen sich finden. Der obere Theil des Griffels ist mit einem Fegeapparat versehen, dessen Haare an der Spitze der Griffelschenkel am längsten sind, und dessen Region sich etwa drei- bis viermal so weit am Griffel abwärts erstreckt, als die Spalte desselben an der Spitze reicht. Indem dieser Fegeapparat des Griffels die Röhre der geöffneten Antheren durchwächst, kehrt er den Pollen vor sich her und drückt ihn theils aus der Spitze der Antherenröhre hinaus, theils fängt er mit in seinen Fegehaaren auf und tritt mit ihm ein kleines Stück über die Spitze der Antheren hervor. — Es sind übrigens die Filamente des *Gnaphalium dioicum* reizbar, ähnlich wie bei vielen Centaureen, sie ziehen

sich bei der Berührung zusammen und bewirken dadurch das Hervortreten des Pollens, welcher so dem den Reiz ausübenden Insekt anhaftet. — Der schwach zwiebelig angeschwollene Griffelgrund ist an seiner Basis von einem hohen Nektarkragen umgeben, Fig. 27.

Wir sehen in diesen männlichen Blüthen des *Gnaphalium dioicum* eine grosse Aehnlichkeit mit den zwittrigen anderer Compositen; die weiblichen Organe erscheinen äusserlich vollständig ausgebildet, doch fehlen die beiden Hauptsachen: in dem Fruchtknoten ist keine Samenknospe und die kurzen Schenkel der Griffelspitze zeigen keine Spur von Narbenpapillen.

An den Blüthen der weiblichen Pflanze*), Fig. 30, ist der Fruchtknoten bedeutend länger als bei den männlichen Blüthen und mit einer normalen Samenknospe versehen, Fig. 31. Die Haare des Pappus sind nach oben zugespitzt, nicht verbreitert wie bei den männlichen Blüthen, am Rande sind sie gezähnt. Die dem Fruchtknoten aufgefügte Blumenkrone besteht in einer langen dünnen Röhre, die an der Spitze etwas gelappt ist und mit mehrzelligen dicken Haaren besetzt; sie wird überragt von der Griffelspitze. Dieselbe, Fig. 32, ist tief zweispaltig; die Schenkel sind auf der Aussenseite, mit Ausnahme der kurzhaarigen Spitze, ganz glatt, während ihre Innenfläche jederseits mit einem randständigen Narbenstreifen versehen ist, der bei vollständiger Ausbildung die Rückseite der Schenkel etwas überwallt. Der ganze Griffel ist dünner als bei der männlichen Pflanze: am Grunde ist er etwas verschmälert, und ist von einem Nektarkragen umgeben, Fig. 31, dessen Durchmesser ebenso breit ist wie bei den männlichen Blüthen, seine Höhe ist jedoch nicht so gross wie dort.

Da der Pollen wegen seiner Klebrigkeit nicht leicht von den männlichen Pflanzen zu den weiblichen hinübergeweht werden kann, so müssen Insekten nothwendiger Weise die Bestäubung verrichten. In den männlichen Blüthen, welche sie zum Pollensammeln und Honigsaugen besuchen, bekommen sie den Pollen leicht angestrichen und lassen ihn dann wieder auf der Narbe der weiblichen Blüthen, zu welchen sie auch des Honigsaftes wegen fliegen. In diesem Falle sehen wir eine grössere Nothwendigkeit des Nektariums in

*) Cassini l. c. p. 79 giebt nur eine noch dazu nicht ganz richtige Beschreibung der Griffel der weiblichen Pflanze, die männliche fehlte ihm zur Untersuchung.

den weiblichen Blüthen, als bei den Compositen, wo nur die Randblüthen weiblich sind: die Insekten würden bei Abwesenheit des Honigsaftes vielleicht — ich sage mit Absicht vielleicht — gar nicht die weiblichen Pflanzen besuchen, und so würde die Bestäubung ganz unterbleiben.

Ehe wir nunmehr zu den Cynareen übergehen, wenden wir uns zu einigen solchen Fällen, welche auf der Grenze zwischen diesen und der soeben in einzelnen Beispielen besprochenen grossen Abtheilung der Corymbiferen, Astereen Cassini's, stehen:

20. Gazania ringens.

(Taf. IV. Fig. 20—26.)

Die *Gazania ringens* gehört zu den Arctotideen Cassini's*), einer durch ihre eigenthümlich geformten Griffel besonders interessanten Abtheilung, welche Cassini in nicht ganz konsequenter Weise bei seiner auf die Beschaffenheit der Griffel basirten Eintheilung zu seinen Astereen stellt.

Die Randblüthen haben hier eine lang-zungenförmige Blumenkrone von oranger Farbe; am Grunde der Zunge findet sich eine dunkelbraune Stelle, in deren Mitte ein weisser Fleck und zu beiden Seiten ein weisser Strich, was dem ganzen Blüthenköpfchen ein charakteristisches Ansehen verleiht. Diese Randblüthen sind vollständig geschlechtlos.

Die Scheibenblüthen sind alle zwitterig, Fig. 21, 22, 23; sie haben eine röhrige fünfzipfelige Blumenkrone. Die fünf Zipfel sind in der Knospe mit einander verwachsen, haben am Grunde ihrer späteren Spaltung ein kleines Oehrchen und verhalten sich in diesen Punkten denen sehr ähnlich, welche wir später an Centaurea-Arten kennen lernen werden. Die Griffelschenkel

*) Cassini l. c. p. 69.

liegen in der Knospe ganz eng aneinander, Fig. 24; das ganze Stück des Griffels, welches zwischen den sich öffnenden Antheren liegt, Fig. 20, ist mit feinen nach oben gerichteten Borsten bedeckt. Von seiner Spitze an bis zu der Stelle, wo er zwischen dem unteren Ende der Antheren liegt, ist er allmälig verdickt, bis er endlich nach einem mit etwas stärkeren Haaren besetzten Wulst gleich unter dem Antherenende plötzlich ganz kahl wird.

Wenn nun nach dem Oeffnen der Blüthe der Griffel sich verlängert, so wächst er mit seinem von Fegehaaren bedeckten Theile durch die ganze Antherenröhre hindurch; er treibt aber hierbei nicht den Pollen vor sich her hinaus — was nach der Lage des Griffels in der Röhre der sich öffnenden Antheren natürlich — sondern derselbe bleibt zwischen den Fegehaaren sitzen und kommt in dieser Weise bei der Verlängerung des Griffels hervor; kein Pollenkorn bleibt zurück; was noch etwa der obere Theil des Griffels nicht mitgenommen, wird durch den soeben erwähnten Wulst, mit welchem der Fegeapparat schliesst, hervorgedrückt. Beim Aufgehen der Blüthe verlängert sich der Griffel so stark, dass noch ein bedeutendes Stück seines glatten Theiles aus der Antherenröhre hervorragt, Fig. 11, seine fegehaarige Spitze ist ganz mit Pollen bedeckt und hat daher noch ein mehr keuliges Ansehen erhalten; der Pollen lässt sich leicht von ihr abwischen, man findet ihn an den im Freien aufgegangenen Blüthen meistens schon vollständig durch Insekten entfernt, und kann ihn nur an solchen Köpfchen, die im Zimmer aufgeblüht sind, zwischen den Fegehaaren sitzend gut beobachten.

Nun erst, nach beendetem Längenwachsthum des Griffels, klaffen die beiden Schenkel seiner Spitze auseinander, Fig. 22, welche aber kaum die halbe Länge des aussen mit Fegehaaren besetzten Griffeltheils einnehmen. Dieselben biegen sich im Halbkreise zurück, Fig. 25, ihre innere Fläche ist ganz mit Narbenpapillen bedeckt, nur nach dem Grunde zu ist eine kurze Mittellinie ganz glatt, Fig. 26, was damit zusammenhängt, dass an diesem Grunde die Schenkel sich nicht ganz voneinander biegen, so dass hier die Narbenpapillen nutzlos sein würden, da kein Pollen auf sie gelangen könnte.

Sobald das Zurückbiegen der Griffelschenkel beginnt verkürzt sich der Griffel wieder allmälig, so dass der Anfang seiner Fegehaare, der Wulst, etwa in die Mitte der Antherenröhre zu liegen kommt, und der gespaltene Theil nicht weit über die Blumenkrone hervorragt, Fig. 23. Durch dieses Verhalten

des Griffels sind an einem Blüthenköpfchen in einem bestimmten Entwickelungszustande die verschiedensten Lagen des Griffels zu beobachten, und zwar von den inneren Blüthen nach aussen fortschreitend: 1. der Griffel in der Knospe eingeschlossen, Fig. 20; 2. lang aus der Blumenkrone hervorgetreten, seine Spitze ungespalten, Fig. 21; 3. in gleicher Höhe, nur an der äussersten Spitze sich spaltend, Fig. 22; 4. etwas verkürzt, die Spaltung stärker; 5. noch mehr verkürzt, die Schenkel ganz zurückgerollt, ziemlich dicht über der Blumenkrone, Fig. 23. (In diesen letzten Blüthen ist der Griffel ganz elastisch, man kann ihn in die Länge ziehen, worauf er wieder in seine alte Lage zurückschnellt.) Durch das hier sehr in die Augen fallende verschiedene Verhalten der Griffel zu verschiedenen Zeiten ihrer Entwickelung könnte man zu der Meinung kommen — natürlich nur bei oberflächlicher Beobachtung — dass hier die mehr dem Rande zu stehenden Scheibenblüthen weiblich seien, die darauf folgenden zwitterig und die weiter in der Mitte stehenden männlich, nur mit einem Fegegriffel versehen.

Durch das Zurückziehen des Griffels in die Blumenkrone haben wir hier weiter eine eigenthümliche Vorrichtung, dass, auch bei Abwesenheit von Insekten, Bestäubung eintrete: bei diesem Zurückziehen wird nämlich der Pollen, wenn er nicht schon früher entfernt, wieder von dem Fegeapparat, indem dieser in die Antherenröhre zurücktritt, abgestreift, und kann nunmehr auf die offen daliegenden Narbenflächen benachbarter Blüthen hinübergeweht werden.

Am Grunde ist der Griffel stark angeschwollen und mit einem kurzen Nektarkragen umgeben, Fig. 25.

Ganz eben so wie *Gazania ringens* verhält sich in Bezug auf die besprochenen Verhältnisse *Gazania speciosa.*

21. Cryptostemma hypochondriacum.

(Taf. VI. Fig. 23—25.)

Die Randblüthen sind, wie bei *Gazania,* ganz geschlechtslos, ihre Blumenkrone ist bandförmig, auf der Oberseite gelb, auf der Unterseite theilweise violettbraun.

Alle Scheibenblüthen sind zwitterig mit fünfzipfeliger regelmässiger Blumenkrone. Während der Fegeapparat bei *Gazania* sich mit einem kleinen Wulst ohne sonderliche Verdickung an den unteren Griffeltheil anschliesst, sitzt hier ein stark verdickter und mit Fegehaaren besetzter Cylinder auf dem bedeutend dünneren unteren glatten Griffeltheile, Fig. 24. Dieser dicke Fegecylinder hat an seinem Grunde einen schwachen mit etwas längeren Fegehaaren besetzten Wulst, dem bei *Gazania* vorkommenden entsprechend, der dazu dient um den etwa noch von den höher gelegenen Fegehaaren zurückgelassenen Pollen hinaus zu befördern. Tritt der in den Knospen zwischen den sich öffnenden Antheren liegende Fegecylinder nach der Oeffnung der Blüthe aus der Antherenröhre hervor, so sitzt der Pollen dick zwischen seinen Haaren, Fig. 23 — nur die äusserste Spitze freilassend —, so dass nun dieser obere Griffeltheil orangegelb erscheint. Später, wenn der Pollen von den Insekten entfernt ist, zeigt sich der Fegeapparat in seiner wahren Farbe, welche schwarzviolett ist. Nunmehr biegen sich an seiner Spitze zwei kurze, eiförmige, früher eng aneinanderliegende Lappen ein wenig auseinander, Fig. 24, welche auf der Innenseite ganz mit Narbenpapillen bedeckt sind, Fig. 25, die nach der Aussenseite etwas hinüberwallen. Der ganze Griffel hat sich nun wieder, wie bei *Gazania,* etwas zurückgezogen, so dass wir hier dieselbe Einrichtung haben, vermöge welcher beim Ausbleiben der Insekten doch eine Bestäubung der Blüthen, und zwar nicht Selbstbestäubung, sondern Fremdbestäubung, zu Wege kommen kann. — Der Griffelgrund ist zwiebelig, von einem Nektarkragen umgeben, Fig. 24.

Arctotis acaulis, Taf. VI. Fig. 21 u. 22, verhält sich in Bezug auf die uns angehenden Verhältnisse mit geringen Abweichungen ganz ähnlich wie *Cryptostemma hypochondriacum.*

Endlich ist noch eine Anzahl eigentlicher Cynareen zu besprechen:

22. Lappa minor.

(Taf. V. Fig. 32.)

Bei *Lappa minor* und anderen *Lappa*-Arten, bei welchen allen die Blüthen der Köpfchen durchweg zwittrig sind, ist die Griffelspitze zweischenkelig; die beiden Schenkel, welche in der Knospe und aufgehenden Blüthe eng aneinander liegen, biegen sich in der einige Zeit geöffneten Blüthe nach aussen um. Auf der Aussenseite sind sie violett gefärbt und mit sehr kurzen Fegehärchen bedeckt; innen sind sie mit dicht gedrängten farblosen Narbenpapillen besetzt; die Region der Narbenpapillen hört aber nicht mit der Innenseite der Schenkel nach unten auf, sondern geht von dem Grunde der Schenkel noch ein Stück auf den ungespaltenen Theil des Griffels hinunter. Dieser unterhalb der Schenkel gelegene Griffeltheil ist, etwa in derselben Entfernung vom Schenkelgrunde wie die Schenkel lang sind, etwas angeschwollen, und auch dieses Stück ist, wie die Aussenseite der Schenkel, mit Fegehaaren bedeckt, welche an der Stelle, wo sie plötzlich aufhören und der Griffel glatt wird, am längsten sind. Im Verhältniss zu den Fegehaaren der meisten anderen Compositen sind die der *Lappa*-Arten ziemlich kurz. — In dem soeben beschriebenen Griffel haben wir zwar eine ähnliche Bildung wie bei *Gazania* vor uns, doch bildet dieselbe durch das Hinabreichen der Narbenfläche auf den ungespaltenen Theil des Griffels einen interessanten Uebergang zu einer Anzahl später zu besprechender *Centaurea*-Arten, *Silybum marianum* etc.

23. Echinops sphaerocephalus.

(Taf. VI. Fig. 1—3.)

Bei den *Echinops*-Arten, so auch bei *Echinops sphaerocephalus,* kommen nur Zwitterblüthen vor, deren Griffel wir hauptsächlich nur einige Aufmerksamkeit schenken wollen. Derselbe ist an seiner Spitze zweischenkelig, die

beiden Schenkel liegen beim Aufgehen der Blüthe eng aneinander, Fig. 1; aussen sind sie mit kurzen Fegehaaren bedeckt, welche am Grunde der Schenkel am längsten sind und hier einen Fegehaarkranz bilden, welcher dem nicht stark bewaffneten Auge wie eine Verdickung des Griffelkörpers erscheint. Durch diesen Fegeapparat wird aller Pollen aus den Antheren hervorgekehrt, und zwar kommt derselbe zum Theil in Wurmform aus der Spitze der Antherenröhre dadurch hervor, dass er von dem wachsenden Griffel hinausgedrückt wird, oder dadurch, dass die auf Reiz sich verkürzenden Filamente die Antherenröhre nach unten ziehen — theils bleibt er zwischen den Fegehaaren hängen und wird erst durch den Griffel bei dessen Hervortreten aus der Antherenröhre an's Tageslicht befördert. In beiden Fällen wird er leicht von den Insekten entfernt; man wird ihn im Freien schwerlich noch vorfinden, wenn die beiden Griffelschenkel anfangen sich voneinander zu biegen. Es geschieht dieses Auseinanderbiegen bei den *Echinops*-Arten auffallend lange Zeit nach dem Oeffnen der Blüthe, sogar ziemlich lange nach dem Hervortreten der Griffelspitze, manchmal erst nach einigen Tagen, so dass ein nicht vorsichtiger Beobachter zu der Meinung kommen könnte, die Griffelschenkel blieben hier immer aneinander liegen.

Das Auseinanderbiegen der Schenkel beginnt in ihrer Mitte, so dass dieselben Anfangs noch mit ihrer Spitze, ähnlich wie bei *Solidago* und Aster-Arten aneinander liegen; endlich biegen auch diese sich voneinander und so weit zurück, dass sie mit dem Schenkelgrunde etwa auf gleicher Höhe liegen, Fig. 3. Ihre in der Mitte etwas vertiefte Innenseite, Fig. 2, welche nunmehr frei daliegt und von Insekten leicht berührt werden kann, ist ganz und gar Narbenfläche, die hier im Gegensatz zu den meisten anderen Compositen nicht mit Papillen besetzt, sondern ganz glatt ist, wie auch Cassini*) schon beobachtet; diese Seite ist aber dessen ungeachtet die empfängliche Stelle und die Pollenkörner haften auf ihr sehr leicht. Durch die längere Zeit, welche zwischen dem Hervortreten des Pollens und dem Freiwerden der Narbenfläche in dem vorliegenden Falle verläuft, ist hier in auffallender Weise die Selbstbestäubung verhindert und die Fremdbestäubung angebahnt: die bienenartigen

*) Cassini l. c. p. 106.

Insekten haben längst jedes Pollenkorn abgewischt, wenn die Narbenfläche anfängt zugänglich zu werden.

Der Grund des Griffels ist nach unten verlängert und steckt in einem grossen fünfkantigen Nektarkragen eingekeilt, Fig. 1. Dieser Nektarkragen scheidet soviel Honigsaft aus, dass derselbe in der engen Blumenkronröhre aufsteigt und sich in dem unteren Theile an deren glockiger Erweiterung ansammelt. Dieser glockige Theil ist oben durch fünf an den fünf Zipfeln befestigte Läppchen, welche den Honigsaft gegen Regen schützen, zugedeckt. Das Gewebe der Blumenkrone hat an diesen Stellen ein helles durchscheinendes Ansehn; dieselben sind aber durchaus nicht die Nektar ausscheidenden Organe, wie schon Cassini*) dem ihn angreifenden Richard gegenüber richtig nachweist.

24. Xeranthemum annuum.

(Taf. V. Fig. 24—30.)

In den Blüthenköpfchen von *Xeranthemum annuum***) sind die randständigen Blüthen geschlechtslos, die Scheibenblüthen zwitterig.

Die geschlechtslosen Blüthen, Fig. 24, haben bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein von weiblichen, als welche sie auch Sprengel***) beschreibt, tragen aber niemals Samen. Sie besitzen einen stark entwickelten dunkelgrünen Fruchtknoten, welcher aber niemals eine Samenknospe enthält; mit seinem gezähnten Rande umgiebt er den Grund der Blumenkrone, welche röhrig ist, nach der Spitze zu etwas ausgebaucht und mit einem vierzähnigen Saume versehen, von welchen Zähnen die beiden grossen dem Centrum des Blüthenköpfchens zustehen, die beiden kleineren der Peripherie. Auf der Spitze des Fruchtknotens ist ein langer Griffel eingefügt, der dem Bauche der Blumenkrone folgend in dieser eine kleine Biegung macht; derselbe ist vollständig glatt, die obere Hälfte ist violett gefärbt, er ist drehrund und seine

*) Cassini l. c. II. p. 237.

**) vergl. Cassini l. c. p. 101.

***) Sprengel: Geheimniss p. 371.

Spitze schwach eingekerbt, aber in der Einkerbung, Fig. 26, mit keiner Spur von Narbe versehen; die Kerbelappen treten nie auseinander, an keiner Stelle des Griffels haftet jemals ein Pollenkorn. An seinem Grunde befindet sich ein stark ausgebildetes Nektarium, Fig. 25, von gelber Farbe, welches diesen Grund in Form einer Röhre umgiebt.

Wir haben hier eine der interessantesten Compositenblüthen vor uns, welche zwar in ihrem äusseren Ansehen weiblich ist, der aber die Haupterfordernisse eines vollkommenen weiblichen Organs fehlen, nämlich die Samenknospe und die Narbe, während Fruchtknoten und Griffel vorhanden sind. Es stehen diese Blüthen in einem bemerkenswerthen Uebergange zwischen den weiblichen Randblüthen gewisser Compositen, z. B. von *Zinnia, Senecio*-Arten, *Bellis,* und den geschlechtslosen von *Gazania, Arctotis, Gaillardia* etc. Im Gegensatze zu diesen letzteren haben sie aber keine besonders gross ausgebildete Blumenkrone, statt dessen ist jedoch in ihnen das Nektarium sehr stark entwickelt, so dass sie hierdurch die von den grossen gefärbten Spreublättchen angelockten Insekten zum wiederholten Besuche der Blüthenköpfchen, deren Rand sie einnehmen, veranlassen.

Bei den Zwitterblüthen, Fig. 27, ist der grünliche Fruchtknoten kleiner als bei den geschlechtslosen, hat aber eine normale Samenknospe; er ist von mehreren papierartigen Borsten gekrönt. Die ganz regelmässige Blumenkrone ist röhrig, mit einer starken Einschnürung in der Mitte, und hat einen fünfzähnigen Saum. In ihr sind die Filamente der fünf untereinander verwachsenen pollenreichen Antheren eingefügt. Der von der Spitze des Fruchtknotens entspringende Griffel hat an seiner Spitze zwei kurze Schenkel, welche in der Knospe und während diese Spitze die Antherenröhre durchwächst dicht aneinander liegen, Fig. 28; auf der Aussenseite sind dieselben mit Fegehaaren bedeckt, welche dicht unter der Spaltung am längsten sind und dann plötzlich aufhören, indem der untere Theil des Griffels ganz glatt ist; eine Verdickung desselben unterhalb seiner gespaltenen Spitze ist nicht bemerkbar. Wenn dieser Griffel nun mit seiner Spitze den Pollen an's Tageslicht gebürstet und endlich selbst hervorgetreten, so schlagen sich seine Schenkel voneinander, Fig. 29, und so kommt ihre Innenseite, Fig. 30, welche ganz mit kurzen, farblosen Narbenpapillen bedeckt ist, zum Vorschein und wird durch Insekten mit dem Pollen jüngerer Blüthen belegt. — Der Griffelgrund ist schwach zwiebelig

angeschwollen und an seiner verengerten Basis von einem schwachen Nektarkragen umgeben, Fig. 28, so dass wir hier in interessanter Weise, gerade umgekehrt wie bei den meisten anderen Compositen, in den Zwitterblüthen der Scheibe das Nektarium schwächer ausgebildet finden, als in den Randblüthen, welche hier im Uebergange von weiblichen zu geschlechtslosen stehen.

Nach allem ist die Gattung *Xeranthemum* wohl eine der merkwürdigsten unter den Compositen.

25. Centaurea montana.

(Taf. V. Fig. 1—23.)

Bei den *Centaurea*-Arten, so auch bei *C. montana*, sind die Randblüthen des Köpfchens geschlechtslos, die Scheibenblüthen zwitterig; wenden wir uns zuerst zur Besprechung dieser letzteren.

Die dem Fruchtknoten aufsitzende Blumenkrone zeigt einige Eigenthümlichkeiten, die zwar nicht gerade zu unserem Thema gehören, aber doch der Erwähnung werth erscheinen: Wenn diese Blumenkrone sich geöffnet hat, so ist ihr oberer mit bauchiger Anschwellung auf der unteren engen Röhre sitzender Theil an seinem Saume fünfzipfelig, Fig. 15 u. 16, und zwar ist der der Peripherie des Blüthenköpfchens zustehende äussere Zipfel gewöhnlich durch zwei tiefere Spalten von den übrigen geschieden. In der Knospe liegen nun diese Zipfel nicht aneinander, sondern die Blumenkronspitze ist ein vollständig geschlossener Kegelmantel, von dessen Spitze fünf Streifen nach unten in gleichen Abständen voneinander verlaufen, welche in den jungen Knospen hell und durchsichtig sind, in den älteren dunkler blau als ihre Umgebung gefärbt; drei dieser Streifen gehen weniger tief am Kegelmantel hinab als zwei, Fig. 22, und unter den ersteren dreien ist wiederum öfter der mittlere Streifen bedeutend kürzer als die beiden seitlichen, Fig. 23. Dicht unter dem unteren Ende eines jeden dieser Streifen, nach denen die Blumenkrone später sich öffnet, hat dieselbe einen kleinen aus Parenchym gebildeten Wulst, Fig. 19, 20, 21, welcher dazu dient, dass die Blumenkrone nur bis hierher aufreisst. Unterhalb dieses Wulstes gabelt sich jedes der fünf vom Grunde der Blumenkrone auf-

wärts laufenden Gefässbündel in zwei, welche an jeder Seite der Linie verlaufen, an welcher später die Blumenkrone aufreisst, wodurch der Rand eines jeden Blumenkronzipfels mit einem Gefässbündel versehen ist, Fig. 22, 23. Durch die verschiedene Länge der besprochenen Streifen des Kegels kommt es nun, dass die Zipfel der Blumenkrone — welche dadurch eben entstehen, dass an diesen Streifen der geschlossene Kegel von oben nach unten aufreisst, — nicht gleich tief voneinander gespalten sind, und dass namentlich der nach der Peripherie des Blüthenköpfchens gelegene ein Stück länger ist, als die übrigen. Es steht dies offenbar im Zusammenhange mit dem Umstande, dass der Griffel mit der Antherenröhre sich nach dieser Aussenseite des Blüthenköpfchens ausbaucht, Fig. 15; wäre die Blumenkrone nach allen Seiten gleichmässig gespalten, so würde die Umbiegung der Geschlechtstheile nach aussen auf ein Hinderniss stossen. — Wir haben hier eine eigenthümliche Analogie mit der Blumenkronstructur der Cichoraceen, welche schon oben besprochen: auch dort ist die Blumenkrone vor ihrer Entfaltung ein vollständig geschlossener Kegelmantel, dort wie hier sind die fünf Zipfel der geöffneten Blumenkrone schon in der Knospe angedeutet; der Unterschied besteht jedoch darin, dass bei den Cichoraceen durch die der Anlage nach erfolgende Bildung eines einzigen sehr tiefen Risses, in Folge dessen die Geschlechtstheile hervortreten können, die fünf Zipfel der Blumenkrone gleich gross und lang sind — während hier durch die nach der Anlage verschieden tief sich bildenden Spalten die Zipfel ungleich gross werden und dadurch den Geschlechtstheilen das Hervortreten und die Umbiegung nach der Seite der längsten Zipfel hin gestatten.

In dieser Blumenkrone sind nun die fünf Staubgefässe mit ihren Filamenten an der Stelle eingefügt, wo der der unteren Röhre aufsitzende Bauch nach oben sich wieder verengert, Fig. 7. Die Reizbarkeit dieser Staubgefässe ist so vielfach beschrieben, dass sich kaum etwas Neues über dieselben würde sagen lassen, doch kann ich das für unseren Gesichtspunkt Wichtige nicht unterlassen anzuführen. Bei *Centaurea montana* haben die fünf zu einer Röhre verwachsenen Antheren jede einen Kamm von der Hälfte ihrer eigenen Länge, so dass also nur zwei Drittel des äusserlich als Anthere erscheinenden Körpers wirklich Pollen tragende Anthere ist; das obere Drittel ist eine mehr oder weniger harte Membran. Die fünf Kämme der Antheren bilden Anfangs,

wie die Zipfel der Blumenkrone, indem ihre Ränder miteinander verwachsen sind, einen geschlossenen Kegelmantel, welcher dunkelblau gefärbt ist und mit fünf in gleichen Abständen vertheilten Längslinien versehen, den Stellen, wo später die Kämme sich etwas voneinander lösen, um zuerst dem Pollen und dann dem Griffel den Durchgang zu gestatten. In dem von den Antherenkämmen gebildeten Kegel liegt einige Zeit vor dem Oeffnen der Antherenfächer, Fig. 7, die sogleich zu beschreibende Griffelspitze, welche aber später durch die Wachsthumsverhältnisse der Staubgefässe aus dem Kammkegel zurückweicht, so dass dieser bei der Oeffnung der Antheren ganz hohl und leer ist, Fig. 8. Die Filamente sind fadenförmig und eine bestimmte Strecke lang mit eigenthümlichen Haaren besetzt, Fig. 10; sie sind bekanntlich in der Weise reizbar, dass sie sich nach einer Berührung verkürzen. Diese Verkürzung findet, wie Kabsch*) solches schon gezeigt hat, zuerst nur an dem direct berührten Staubfaden statt; die Verkürzung dieses bewirkt aber ein Herabziehen der ganzen Antherenröhre, wodurch die gegenüberliegenden Filamente stärker gekrümmt werden, zum Theil gegen die Blumenkronröhre sich reiben und so indirekt einen Reiz empfangen, in Folge wovon sie ihrerseits sich nunmehr auch zusammenziehen. In dieser Weise kommt es, dass in den geöffneten Blüthen die Antherenröhre auf einen Reiz hin und her schwankt; wenn sie endlich zur Ruhe kommt, steht sie ein Stückchen tiefer in der Blüthe als vorher, allmälig rückt sie aber wieder durch Verlängerung der Filamente hinauf, die nun für einen neuen Reiz empfänglich sind. Den Zweck dieser Bewegung werde ich sogleich bei der Beschreibung des Griffels näher besprechen.

Der von der Spitze des Fruchtknotens entspringende Griffel ist an seinem oberen Ende zweischenkelig. In der Knospe liegen die beiden Schenkel eng aneinander, Fig. 1 u. 2, an ihrem Grunde haben sie auf ihrem Rücken einen schwachen Buckel, so dass hier der Griffel wirklich etwas angeschwollen ist. Die über dieser Stelle liegende Verdickung desselben ist hingegen nur scheinbar und wird durch den Fegeapparat hervorgebracht. Dieser bedeckt zwar die ganze Aussenseite der Griffelschenkel oberhalb ihrer verdickten Stelle, aber nur dicht über dieser haben die Fegehaare eine bemerkenswerthe Länge.

*) Kabsch. Bot. Zeit. 1861. p. 28.

Die langen Fegehaare dieser Zone liegen nicht in gleicher Höhe — man kann hier also genau genommen nicht von einem Haarring sprechen — sondern sie beschreiben einen Bogen, welcher von dem Grunde der Schenkel ausgehend bis über die kahle Rückenanschwellung derselben hinansteigt, eine Einrichtung, durch welche, wenn der Griffel in der Antherenröhre vorrückt, der Pollen ebenso gut, wenn nicht besser, vorwärts geschoben wird, wie durch einen horizontalen Haarring. Die übrige Aussenseite der Griffelschenkel ist nur mit kurzen Härchen bedeckt.

In ganz jungen Blüthen, wo die Antheren noch nicht geöffnet, überragt der Griffel die Antherenfächer und liegt, wie schon gesagt, mit seiner Spitze in der von den Antherenkämmen gebildeten Höhlung derartig, dass der Fegeapparat dicht über dem oberen Ende der Antherenfächer sich befindet, Fig. 7. Wenn man nun annehmen wollte, wie Kabsch*) dieses zu thun scheint, dass der Griffel von dieser zu den Antheren eingenommenen Lage aus sich direkt verlängere und aus dem Kammkegel hervortrete, so würde eine Erklärung, wie der Pollen durch den Griffel aus der Antherenröhre herausgedrückt werden könnte, unmöglich sein. Die Lage der Griffelspitze zu den Antheren wird aber eine ganz andere, bevor diese sich öffnen: ihre Filamente verlängern sich nämlich zuvor derartig, dass der Fegeapparat der Griffelspitze dicht unter das untere Ende der Antherenröhre zu liegen kommt, Fig. 8; die Antherenröhre konnte leicht über den Fegeapparat hinwegwachsen, da ja die Richtung ihrer Bewegung dabei mit der Richtung der Fegehaare nach der Griffelspitze zu eine gleiche und nicht diesen entgegenlaufende war.

Nun öffnen sich die Antheren, und der Griffel wächst, sich allmälig verlängernd, in der von ihnen gebildeten Röhre hinauf; hierbei bürstet sein Fegeapparat aus den Fächern den Pollen vor sich her, welcher zuerst in den leeren Kegel der Antherenkämme tritt und endlich durch den stärkeren Druck von unten aus der Spitze dieser in Wurmform hinausgepresst wird, Fig. 10. Bei Abwesenheit von Insekten ist dieses Wachsthum des Griffels die einzige Ursache, wodurch der Pollen in der Natur aus den Antheren herausgetrieben wird; besuchen aber diese die Blüthen zum Honigsaugen, so ermöglicht die bekannte Reizbarkeit der Filamente noch einen anderen Pollenerguss, der

*) Kabsch. Bot. Zeit. 1861. p. 29.

plötzlicher und schneller eintritt, als der durch das einfache Wachsthum des Griffels verursachte: indem das Insekt den Rüssel zwischen den bogigen Filamenten zum honighaltigen Blüthengrunde hindurch steckt, reizt es dieselben durch Berührung, sie verkürzen sich in der schon beschriebenen Weise, die Antherenröhre wird so hinabgezogen, und der in ihr befindliche Griffel drückt nun ganz unvermeidlich aus der Spitze ihres Kammkegels den Pollen hervor, welcher so dem saugenden Insekt angeheftet wird. Durch diese Einrichtung geschieht es also, dass die Insekten an den noch Pollen besitzenden Blüthen bei einem Besuche derselben stets mit grosser Sicherheit den Pollen angestrichen bekommen, und es ist besonders hervorzuheben, dass durch diese Einrichtung, bei dem ja schwerlich ausbleibenden Besuch der Insekten, es kaum dahin kommen wird, dass der Pollen durch das einfache Wachsthum des Griffels aus der Antherenröhre herausgedrückt werde und also bei diesem Hervortreten, bei nicht augenblicklicher Anwesenheit eines Insekts, etwa direkt auf die Narbe einer älteren benachbarten Blüthe gelange oder nutzlos verderbe. Die Ansicht Morren's, dass dieser Pollen nicht zur Befruchtung verwandt werde, weil ja zu der Zeit seines Austretens der Griffel noch nicht ausgewachsen sei, ist nur insofern richtig — was aber sicherlich nicht im Sinne Morren's lag —, dass er nicht zur Befruchtung derselben Blüthe dient, in welcher er entstanden.

Nach und nach erreicht nun die Griffelspitze bei dem Wachsthum des unteren Griffeltheils die Spitze der Antherenröhre und darauf die Spitze des Kammkegels, dessen durch den hervorgepressten Pollen verursachte Oeffnung, Fig. 4, sie beim Hindurchwachsen noch etwas erweitert, worauf sie an's Tageslicht tritt, wo aller Pollen, welcher noch etwa zwischen den Fegehaaren sitzen sollte, leicht von Insekten abgestreift werden kann. — Nunmehr hört die Reizbarkeit der Filamente auf*), da ja durch ihre Wirkung kein Pollen mehr aus den Antheren hinausgetrieben werden kann; die Antherenröhre ist zu dieser Zeit ganz von Pollen entleert; wenn in einzelnen Fällen sich doch noch etwas Pollen, wie auch solches Kabsch beobachtet, in ihrem unteren Theile angehäuft findet, so kommt dies daher, dass der Griffel bei seinem vorher erwähnten Zurückweichen mit seinem Fegeapparat nicht bis unter die An-

*) Kabsch. Bot. Zeit. 1861. p. 29.

therenröhre hinunter gelangt ist; es konnte in dieser Weise der unter ihm befindliche Antherentheil natürlich nicht ausgebürstet werden.

Der Griffel verlängert sich nun noch um ein kleines Stück, Fig. 11, endlich rollen sich die Schenkel seiner Spitze bogig voneinander und bieten die Narbenfläche, mit welcher ihre Innenseite bedeckt ist, der Berührung dar, Fig. 3 u. 12; nur unten in der Region des Fegeapparats bleiben sie aneinander liegen und haben hier dann auch keine Narbenfläche, Fig. 4, die, weil kein Pollen auf sie gelangen kann, unnöthig sein würde. Die Narbenfläche ist nicht, wie bei den meisten Compositen, mit Papillen bedeckt, sondern besteht aus pallisadenartig, senkrecht zur Schenkelfläche gestellten Zellen, Fig. 5. Bei vollständiger Entwickelung ist die Aussenseite der Griffelschenkel am Rande etwas von der Narbensubstanz überwallt. — In dieser Zeit hat nun der Griffel mit der ihn umgebenden Antherenröhre sich so umgebogen, dass seine Spitze mit der geöffneten Narbe nach dem Centrum der Blüthenköpfchen geneigt ist, Fig. 18, also gerade den Insekten entgegensteht, welche von den jüngeren dem Centrum der Scheibe näher stehenden Blüthen kommen und von diesen Pollen angestrichen erhalten haben, den sie so mit Leichtigkeit auf der sich ihnen entgegenneigenden Narbe lassen.

Der Griffelgrund ist von einem kurzen Nektarkragen dicht eingeschlossen, Fig. 13, dessen oberer Rand unregelmässig gewellt ist, und auf welchem ziemlich zahlreiche Spaltöffnungen sich finden, welche hier sowie an sehr vielen anderen Compositen schon von Caspary*) aufgefunden und beschrieben worden.

An den geschlechtslosen Randblüthen, Fig. 14, ist weiter nichts als die Blumenkrone ausgebildet: dieselbe ist röhrig und geht oben in einen Trichter aus, dessen Zipfel denen der Blumenkrone der Zwitterblüthen ganz analog gespalten, aber bedeutend grösser sind; einer der fünf Zipfel, welcher durch tiefe Spalten von den übrigen geschieden, liegt dem Rande des Blüthenköpfchens zu, die anderen vier, welche mehr oder weniger in einer Ebene sich befinden, bilden gleichsam eine dem Centrum des Blüthenköpfchens zuliegende Oberlippe. In ihrer Entwickelung unterscheiden sich diese Zipfel der Randblüthen bedeutend dadurch von denen der Scheibenblüthen, dass sie

*) Caspary, de nectariis p. 18.

schon in ganz jungen Knospen voneinander getrennt sind und jeder einzeln für sich zusammengeklappt ist.

Es ist noch von Interesse, auf die gegenseitige Stellung der Blüthen in einem schon einige Zeit aufgegangenen Köpfchen aufmerksam zu machen, Fig. 18, 14—17: in der Mitte stehen Knospen, Fig. 17, die, wenn sie auch zum Theil schon am nächsten Tage aufgehen, doch noch ganz kurz sind, mit ihrer Spitze tief unter derjenigen der schon aufgegangenen Blüthen liegend; diese Knospen sind umgeben von einer Zone kürzlich aufgegangener Blüthen, Fig. 16, deren Geschlechtstheile erst sehr gering nach aussen ausgebaucht sind; aus ihnen bekommen die Insekten, wenn sie den Rüssel in den Blüthengrund stecken, Pollen angestrichen. Darauf folgen solche Blüthen, an denen die Narbe geöffnet ist, Fig. 15; durch die stärkere Ausbauchung ihrer in die Länge gewachsenen Geschlechtstheile nach aussen ist ein Doppeltes bewirkt: einmal steht dadurch die Griffelspitze genau in der Höhe, wo bei den jüngeren Blüthen die Staubgefässspitze sich findet, aus welcher der Pollen hervortritt — und ferner ist ihre Narbenfläche den von den jungen Blüthen kommenden Insekten gerade entgegengekehrt. Ausserhalb dieser Zone von Blüthen, die im weiblichen Zustande sich befinden, folgen dann die verblühten, welche sich so stark zurückgezogen haben, und deren Griffel sich so zusammengezogen hat, dass die Spitze desselben den Insekten nicht mehr im Wege steht und nicht unnöthig Pollen auf ihr abgewischt werden kann, Fig. 18. Endlich folgt der Kreis der Randblüthen, zur Anlockung der Insekten bestimmt.

26. Centaurea Scabiosa.

Die Geschlechtsorgane der *Centaurea Scabiosa* sind im Allgemeinen denen der *C. montana* ganz gleich, ebenso verhält es sich mit der Entwickelung der Blumenkrone; ich führe diese Art nur deswegen an, um einige Köpfchen mit abweichender Ausbildung der Geschlechter zu erwähnen, welche von Interesse sein dürfte.

Die Mitte Mai 1867 zuerst entwickelten Blüthenköpfchen hatten in ihren Blüthen zwar Antheren, aber keinen Pollen darin; Griffel und Narbe

waren gut entwickelt. Es ist dies einer der Fälle, auf welche man weiter Acht zu geben hat, wo bei protandrischen Dichogamen das männliche Geschlecht in den zuerst im Jahre erscheinenden Blüthen unterdrückt ist: der Pollen würde hier ganz überflüssig sein, da zur Zeit seines Hervortretens noch keine Blüthen vorhanden, deren Narben entwickelt.

Weiter waren in einem Köpfchen von *Centaurea Scabiosa* die grossen Randblüthen weiblich: ihre Blumenkrone glich — mit der Abweichung, dass sie vierzipfelig war — vollständig derjenigen der sonst geschlechtslosen Blüthen, sie besassen aber einen Fruchtknoten mit gut ausgebildeter Samenknospe, auf diesem einen Griffel eingefügt, dessen Grund von einem hohen Nektarkragen umgeben war, und dessen zweischenkelige Spitze eine gute Narbe zu besitzen schien. Eine Fruchtbildung konnte ich an diesen Blüthen nach dem Abschneiden der Exemplare natürlich nicht beobachten; jedenfalls standen diese Blüthenköpfchen auf einer eigenthümlichen Mittelstufe zwischen den normalen Köpfchen der Centaureen und den Köpfchen anderer Compositen mit weiblichen Randblüthen und zwitterigen Scheibenblüthen.

Auch *Centaurea Cyanus* verhält sich in der Hauptsache ähnlich wie *C. montana*, nur sind die Fegehaare sehr kurz; sie sind aber doch wirklich vorhanden und die Aussenseite der Griffelschenkel ist durchaus nicht ganz glatt, wie Cassini*) angiebt.

Weiter möge hier noch der eigenthümliche Griffel von *Amberboa Lippii* erwähnt sein, Taf. VI. Fig. 4 u. 5, dessen bis zum Fegehaarkranz reichende Schenkel sich beim Umbiegen an den Rändern wellig kräuseln.

27. Cnicus benedictus.

(Taf. V. Fig. 31.)

Ein schon am 19. Mai 1867 blühendes Köpfchen von *Cnicus benedictus* hatte ganz normal scheinende Blüthen: der Griffel mit zweischenkeliger Spitze und gut ausgebildeter Narbe war dem von *Centaurea montana* sehr ähnlich, auch die Samenknospe im Fruchtknoten war gut ausgebildet, jedoch fand sich

*) Cassini l. c. p. 99.

in den sonst normal aussehenden Antheren keine Spur von Pollen. Wir haben hier also einen Fall vor uns, der dem von *Centaurea Scabiosa* erwähnten entspricht: schlechte Ausbildung des männlichen Geschlechtes bei den ersten Blüthen einer protandrischen Dichogame. Die Antheren der später aufgehenden Blüthen desselben Exemplars waren ganz normal entwickelt.

Die geschlechtslosen Randblüthen von *Cnicus benedictus*, Fig. 31, sind sehr klein, gegen die der Scheibe ganz verschwindend. Sie bestehen aus einer sehr dünnen, langen Röhre mit einem nicht stark erweiterten dreizipfeligen Saum; der abortirte Fruchtknoten ist ohne allen Pappus. Wir haben hier wieder eine interessante Mittelstufe zwischen den Centaureen mit stark entwickelten geschlechtslosen Randblüthen und denjenigen anderer Cynareen, wie *Cirsium*, *Onpordon* etc., wo gar keine geschlechtslosen Randblüthen vorhanden, sondern das ganze Köpfchen aus gleichgestalteten Zwitterblüthen besteht.

28. Jurinea alata.

Der Griffel bei *Jurinea alata*, deren Blüthenköpfchen nur aus Zwitterblüthen bestehen und keine geschlechtslosen Randblüthen besitzen, verhält sich im Allgemeinen ähnlich wie der von *Centaurea montana:* er ist an der Spitze zweischenkelig; dicht unterhalb der Schenkelbasis beginnt der an den unteren glatten Theil des Griffels sich schliessende Fegeapparat; seine alleruntersten Haare sind kurz, gehen aber bald in einen Kranz viel längerer über; weiter nach oben nimmt dann ihre Länge schnell ab, und auf dem Hauptheil des Griffelschenkels sind sie sehr kurz. Ausserdem, dass hier, abweichend von *Centaurea montana*, ein horizontaler Haarkranz sich findet, ist auch der Griffel unterhalb des Fegeapparates gar nicht angeschwollen; was auf die Vermuthung einer Anschwellung unterhalb der Schenkel führt, ist nur der Kranz von stärkeren Fegehaaren. Auch hier sind die Filamente der Staubgefässe reizbar, was, wie bei den *Centaurea*-Arten, das Hervortreten des Pollens aus der Antherenröhre befördert. Nach dem Hervortreten der Griffelspitze biegen sich ihre Schenkel voneinander, welche auf der ganzen Innenseite mit einer der bei *Centaurea montana* beschriebenen ähnlichen Narbenfläche versehen sind. Im Gegensatze zu der violetten Aussenseite der Griffelschenkel ist die Innen-

seite farblos. Beim Auseinandergehen der Griffelschenkel biegt sich der Griffel mit seiner Spitze nach dem Rande des Blüthenköpfchens zu, so dass den herbeikommenden Insekten die Narbe gerade entgegensteht. — Die Basis des Griffels ist mit einem hohen orangefarbenen Nektarkragen umgeben.

29. Centaurea dealbata.

(Taf. VI. Fig. 6—9.)

Da bei dieser und anderen *Centaurea*-Arten Blumenkrone und Staubgefässe im Wesentlichen mit denen der beschriebenen *Centaurea montana* übereinstimmen, so wende ich mich nur zur Besprechung des Griffels: Im jungen Zustande, wenn die Antheren der Blüthe noch nicht oder soeben geöffnet sind, ist derselbe aus dem stielrunden schwach plattgedrückt, Fig. 6; seine Spitze zeigt auf beiden scharfen Kanten eine Längslinie an der Stelle, wo man vermuthen sollte, dass später die Spaltung des Griffels in zwei Schenkel statthaben würde; ein Stück unterhalb dieser Linie findet sich ein Kranz langer Fegehaare, auf welchen nach unten der ganz glatte untere Griffeltheil folgt, während sie nach oben ziemlich schnell in die kurzen Borsten übergehen, mit denen der obere Theil des Griffels bedeckt ist. Unterhalb des Fegehaarkranzes findet sich keine buckelige Anschwellung; eine Grenze des oberen Griffeltheils und des unteren ist ausser durch den Fegeapparat nur dadurch angedeutet, dass dieser letztere dunkler violett gefärbt ist, als der unten glatte Griffeltheil.

Das Hervorstossen des Pollens geschieht hier in derselben Weise, wie bei *C. montana*, wenn aber die Griffelspitze aus der Antherenröhre hervorgetreten ist, so biegen sich an ihr nicht etwa zwei Griffelschenkel auseinander, sondern nur ihr äusserstes Ende zeigt sich als ganz schwach getheilt, Fig. 7. Zu gleicher Zeit klafft zu beiden Seiten der soeben erwähnten Längslinien der Griffelkörper auf und es kommen in dieser Weise die Narben zu Tage, welche diese herausgewallten und nach aussen umgeschlagenen Theile des Griffels bekleiden, Fig. 9. Diese Narbenflächen bestehen aus pallisadenartig gestellten Zellen, wie bei *Centaurea montana*, und der Pollen haftet sehr gut an ihnen.

Nach diesem Verhalten des Griffels, wie es übrigens bei den meisten Cynareen vorkommt, sehen wir, dass hier zwar auch zwei Griffelschenkel der Anlage nach vorhanden sind, dass sie sich aber, in Folge ihres Verwachsenseins auf der Mittellinie, niemals ganz, sondern nur an ihren Rändern voneinanderbiegen, womit es im natürlichen Zusammenhange steht, dass auch eben nur diese freien Ränder auf ihrer Innenseite die Narbenfläche tragen. In dem vorliegenden Falle ist das Zurückschlagen dieser Ränder meist so stark, dass dieselben die früher offen daliegenden, mit Fegeborsten versehenen Aussenseiten des Griffels ganz verdecken, so dass also der ganze obere Theil des Griffels fast nur Narbenflächen zeigt, Fig. 7 — es ist dies offenbar ein Ersatz dafür, dass die Griffelschenkel nicht durch Auseinanderbiegen den Insekten eine grosse Fläche zur Berührung bieten können.

Aehnlich wie bei *Centaurea dealbata* verhält sich der Griffel bei *C. macrocephala,* nur ist der Fegehaarkranz nach oben hin mehr abgegrenzt und die Narbenflächen quellen nicht so weit hervor. Es war interessant zu beobachten, wie an Blüthen, die im Zimmer unberührt aufgegangen, an dem oberen hervorgetretenen Griffeltheil der Pollen in fünf Streifen befestigt sass, so dass derselbe wie eine Säule mit fünf Canellirungen aussah.

Bei *Centaurea nigra* giebt Cassini*) an, dass der Fegeapparat hier die Form von zwei je am Grunde der Griffelschenkel stehenden gefranzten Membranen habe, ein Irrthum, der vielleicht daher rührt, dass hier die langen Fegehaare ganz plötzlich in die kurzen Borsten des oberen Griffeltheils übergehen.

Auch bei *Cirsium arvense* und anderen verhält sich der Griffel ähnlich wie bei *Centaurea dealbata.*

30. Silybum Marianum.

(Taf. VI. Fig. 10—20.)

Auch hier wollen wir der Kürze halber unser Augenmerk nur auf den Griffel hauptsächlich richten. In der Knospe erscheint die Spitze desselben

*) Cassini l. c. p. 98.

ganz ungetheilt, Fig. 10, von dieser Spitze aus läuft an jeder Seite ein heller Streifen den Griffel eine bestimmte Strecke lang hinab, und zwar der Streifen der einen Seite fast immer ein Stückchen tiefer als der der anderen — es sind diese Streifen diejenigen Stellen, an welchen später die Narbenflächen hervorklaffen. In den Fällen, wo die unteren Enden dieser Längslinien gleich hoch liegen, verläuft dicht unter ihnen ein horizontaler Fegehaarkranz; da diese Enden sich aber meistens in verschiedener Höhe befinden, so verläuft die Region der stärksten Fegehaare von dem Grunde der tiefer hinabgehenden Narbenlinie in schief aufsteigender Richtung beiderseits zu dem Grunde der höher endigenden, Fig. 11—15. Hierdurch ist natürlich die Anzahl der langen Fegehaare, und zwar in noch bedeutenderem Masse als bei *Centaurea montana* vermehrt und in dieser Weise der ganze Fegeapparat zweckentsprechender. Oberhalb dieser schief ansteigenden Region der langen Fegehaare ist der Griffel mit ganz kurzen Borsten bedeckt, — unterhalb derselben wird er mit schnellem Uebergange durch kürzere Fegehaare ganz glatt.

Nach dem Hervortreten des mit Fegehaaren versehenen Griffeltheils — welcher den Pollen theils vor sich her drückt, meistens aber ihn zwischen den Fegehaaren, sowohl den kurzen als den langen auffängt, von wo er bald durch Insekten entfernt wird — klaffen bald an jenen hellen Streifen, wie bei *Centaurea dealbata*, die Narbenflächen hervor, Fig. 11, 12, 14, und nur an dem Gipfel des Griffels treten zwei kurze Spitzen auseinander, Fig. 11 u. 12; der grösste Theil bleibt ungespalten. Die hervorgeklafften Narbenflächen bestehen aus pallisadenartig gestellten Zellen, Fig. 20, die nach aussen nur schwach gewölbt sind, so dass man sie schwerlich Papillen nennen könnte. Es kann nun an diesen Stellen leicht der Pollen von jüngeren Blüthen durch Insekten angewischt werden; der von dem Griffel aus den Antheren derselben Blüthe hervorgekehrte ist, bei Anwesenheit von Insekten, zur Zeit, wo die Narbe sich öffnet, entfernt. Bisweilen ist der obere Griffeltheil etwas gedreht, oder hin und her gebogen, Fig. 11 u. 12, in Folge wovon auch die hervorgewallten Narbenflächen diese Biegungen zeigen; dieselben lassen sich überhaupt leicht von der mit Fegehaaren besetzten Aussenseite des Griffels durch ihre hellere Farbe unterscheiden. Die innere Seite der beiden Griffelspitzen ist auch mit Narbenflächen überzogen, Fig. 17. Der Griffelgrund ist von einem kurzen Nektarkragen umgeben.

An Blüthenköpfchen, welche in diesem Jahre (1867) schon am 3. Mai blühten, waren die weiblichen Theile der Blüthen vollständig entwickelt, hingegen fehlte in den Antheren der Pollen — also wieder eine Unterdrückung des männlichen Geschlechtes bei den ersten Blüthen eines Protandristen. Die am 20. Mai zur Blüthe kommenden Köpfchen derselben Exemplare hatten in ihren Antheren guten Pollen.

II. Allgemeine Beobachtungen.

Im Vorhergehenden sind an einzelnen Compositenarten die Bestäubungsvorrichtungen und die damit in näherem Zusammenhange stehenden Verhältnisse der einzelnen Blüthen und der ganzen Blüthenköpfchen näher besprochen. Bei dem grossen Artenreichthum der Compositenfamilie würde es natürlich nicht statthaft sein, aus den an den wenigen besprochenen Arten gemachten Beobachtungen allgemeine Resultate und Folgerungen für die ganze Familie der Compositen zu ziehen. Die genannten Arten sind aber aus einer bedeutend grösseren Anzahl eben so genau beobachteter nur als Beispiele ausgewählt worden und zwar unter Berücksichtigung der verschiedensten Abtheilungen unserer grossen Familie, so dass wir wohl berechtigt sind, aus der Gesammtheit der Beobachtungen einige Punkte in einer allgemeinen Zusammenfassung zu besprechen.

Bei allen Compositen sind die fünf Antheren zu einer Röhre verwachsen, aus welcher der Pollen bei dem nach Innen statthabenden Aufreissen der Antherenröhre nicht von selbst hervortritt, sondern durch den Griffel hervorgefegt wird, welcher zu diesem Behufe mit einem besonderen Fegeapparat versehen ist — wir besprechen daher zuerst diesen Fegeapparat des Griffels. Erst wenn der Griffel mit diesem Apparate den Pollen aus der Antherenröhre hinausgefegt hat, entwickelt sich an ihm die Narbe und wird für die Bestäubung zugänglich — wir besprechen also zweitens: die Entwickelung der Narbe und den Akt der Bestäubung. An allen Zwitterblüthen der Compositen ist die Einrichtung getroffen, dass eine Bestäubung der Narben

älterer Blüthen mit dem Pollen jüngerer mit Hülfe der Insekten herbeigeführt wird, sie sind protandrische Dichogamen. Aber ausser den Zwitterblüthen kommen auch, wie bekannt, eingeschlechtige vor, bei denen die Unmöglichkeit der Selbstbestäubung auf der Hand liegt, ferner ganz geschlechtslose. Es ist von Interesse und Wichtigkeit, zu beobachten, wie diese geschlechtlich verschieden entwickelten Compositenblüthen nicht scharf getrennt sind, sondern Uebergangsstufen zwischen sich haben — wir betrachten also drittens die Uebergänge von den Zwitterblüthen zu weiblichen, männlichen und geschlechtslosen. Die geschlechtlich verschieden entwickelten Blüthen sind nun weiter in dem ganzen Compositenköpfchen verschieden vertheilt — wir berücksichtigen also viertens die Vertheilung der Geschlechter in den Compositenköpfchen. Mit dem verschiedenen Geschlecht der Blüthen hängt ferner die Form ihrer Blumenkrone und die Anwesenheit von Nektarien zusammen — wir wollen also fünftens die Blumenkrone und die Nektarien der Compositen kurz berühren.

1. Der Fegeapparat des Griffels.

Die Fegehaare (*poils-balayeurs Cassini*) sind, wie schon Cassini bemerkt, nach der Narbe der wichtigste Theil am Griffel der Compositen; mit der Narbe sind sie vielfach verwechselt und für dieser angehörig erklärt worden, lassen sich aber leicht von derselben durch Form und Lage unterscheiden: es sind an der noch zwischen oder unterhalb der Antheren liegenden Griffelspitze alle diejenigen Haarbildungen, welche auf deren Aussenseite liegen, Taf. I. Fig. 1, 8, 11, 15, 16, 21, 30, Taf. II. Fig. 1, 2, 7, 23, 30 etc. In mehreren Fällen, z. B. bei den männlichen Blüthen von *Silphium*, Taf. III. Fig. 9, nach Cassini*) auch bei *Ceratocephalus pilosus*, *Tagetes erecta*, *Dahlia purpurea*, sind sie mehrzellig und darum also auf keinen Fall für Narbenpapillen anzusehen.

*) Cassini Opusculus phytologiques I. p. 31.

Wenn wir bedenken, dass bei den Compositen zwitterige, männliche und weibliche Blüthen — abgesehen von den geschlechtslosen — vorkommen, so könnten wir von vornherein auf die Vermuthung kommen, dass nur bei den Zwitterblüthen ein mit einem Fegeapparat versehener Griffel sich finden möge, und ein gleicher Fegeapparat, wenn auch nutzlos, bei den weiblichen Blüthen, dass bei den männlichen hingegen, als solchen, der Griffel gar nicht entwickelt sei, und das Hervortreten des Pollens vielleicht in einer von den Zwitterblüthen abweichenden Art bewirkt werde; die direkte Beobachtung zeigt aber, dass hier die Verhältnisse ganz andere sind und dass an allen drei Blüthenarten ein Griffel sich findet: bei den Zwitterblüthen mit vollkommenem Fegeapparat und einer zuletzt sich entwickelnden Narbe, bei den männlichen mit vollkommenem Fegeapparat, aber ohne jegliche Narbe, endlich bei den weiblichen mit höchst unbedeutendem, manchmal fast ganz unterdrücktem Fegeapparat und mit vollkommener Narbe. Wir besprechen daher nach der Reihe den Fegeapparat an dem Griffel der Zwitterblüthen, der männlichen und der weiblichen.

Wenn wir irgend eine zwitterige Compositenblüthe kurz vor dem Aufgehen der Blumenkrone untersuchen, so finden wir den Griffel derselben — möge er zwei später sich von einander biegende Schenkel besitzen, wie z. B. bei den Cichoraceen, oder ganz ungespalten sein, wie bei vielen Cynareen — in seinem Endtheil stets in Form eines cylindrischen Körpers, welcher entweder in der Röhre der geöffneten Antheren liegt, Taf. IV. Fig. 20, oder der, diese Röhre freilassend, mit seiner Spitze an deren unterem Ende sich befindet, Taf. V. Fig. 8. An diesem oberen Stück sind nun die Fegehaare, wenn wir die gesammte Familie der Compositen in's Auge fassen, in der verschiedensten Weise vertheilt, bei den einzelnen Abtheilungen der Familie ist hingegen diese Vertheilung vielfach so gleichförmig, dass sie von Cassini zum Unterscheidungsprinzip genommen worden.

Die einfachste Art des Fegeapparats ist die, wo der ganze obere Theil des Griffels auf seiner Aussenseite mehr oder weniger gleichmässig mit Fegehaaren besetzt ist, wie dies bei allen Cichoraceen, Taf. I. Fig. 1 u. 8, und bei den Vernonieen der Fall. Die Fegehaare sind auf der Strecke, welche die Aussenseite der später sich voneinander biegenden Griffelschenkel bildet, mehr oder weniger gleich lang und gleich dicht gestellt; unterhalb des

Schenkelgrundes werden sie allmälig kürzer und besonders weniger dicht gestellt und erstrecken sich überhaupt auf diesen nicht gespaltenen Theil nur so weit, wie derselbe später aus der Antherenröhre hervortritt, Taf. I. Fig. 4; weiter nach unten würden sie vollständig überflüssig sein und den noch etwa zwischen ihnen haftenden Pollen nicht mehr an's Tageslicht fördern. Diese gleichmässig auf dem Rücken der Griffelschenkel und dem daran grenzenden ungespaltenen Theile des Griffels vertheilten Fegehaare der Cichoraceen und Vernonieen sind in der Blüthe kurz vor deren Oeffnung so zu ihrer Basis gestellt, dass sie weder horizontal vom Griffel abstehen, noch eng ihm anliegen, sondern eine schiefe Mittelstellung, mit ihrer Spitze nach der Spitze der Antherenröhre gerichtet, einnehmen, so dass, wenn bei den nach dem Innern der Röhre geöffneten Antheren der Griffel durch die Röhre hindurch wächst, alle Pollenkörner zwischen den Fegehaaren des Griffels hängen bleiben; nur wenige werden vor ihm aus der Spitze der Antherenröhre heraustreten, die meisten kommen erst mit dem Griffel selbst an's Tageslicht.

Die übrigen Formen des Fegeapparats sind dadurch charakterisirt, dass die Fegehaare nicht den ganzen obern Theil des Griffels gleichmässig einnehmen, sondern nur an einer bestimmten Stelle am längsten sind und am dichtesten stehen, während sie an den andern theils nur sehr kurz, theils minder dicht gesäet sind. Als besonders charakteristisch treten hier zwei Arten der Fegehaarvertheilung auf, nämlich die eine, wo der Haupttheil mehr oder weniger die äusserste Spitze des Griffels einnimmt, die andere, wo dieser Haupttheil entweder am Grunde der Griffelschenkel oder noch tiefer als dieser liegt. Bei der Stellung des Fegeapparats an der Griffelspitze finden wir dann wiederum Verschiedenheiten in der Länge der Region, wo die längsten Fegehaare liegen: so ist z. B. bei den Chrysanthemen Cassini's, Taf. II. Fig. 23, 24, 30, diese Region eine sehr kurze, so dass hier die äusserste Griffelspitze mit einem einfachen Haarringe umgeben zu sein scheint; während sie bei den Solidageen, Taf. II. Fig. 2 u. 7, und Heliantheen, Taf. I. Fig. 11, bedeutend weiter an den Schenkeln hinabgeht, indem hier die längsten Fegehaare vielfach unterhalb der obern Hälfte der Griffelschenkel liegen. Eine andere interessante Vertheilung der Fegehaare, die schon von Cassini*) beschrieben,

*) Cassini l. c. p. 30.

findet sich an den Schenkelspitzen der Griffel von *Bidens tripartita*, Taf. I. Fig. 30, wo die äusserste Spitze einen Büschel von Fegehaaren besitzt und etwas tiefer unten, durch eine glatte Fläche von diesem obern Haarbüschel getrennt, noch eine zweite Fegehaarregion sich zeigt.

Eine Stellung der Region der längsten Fegehaare am Grunde der Griffelschenkel findet sich hauptsächlich bei den Cynareen, und zwar kommen hier wiederum interessante Verschiedenheiten vor: entweder ist nämlich die Fegehaarregion ein einfacher horizontaler Ring, wie bei *Jurinea alata*, *Centaurea dealbata*, Taf. VI. Fig. 6, *Amberboa Lippii*, Taf. VI. Fig. 4, *Echinops sphaerocephalus*, Taf. VI. Fig. 1, oder liegt in zwei auf jedem Schenkelrücken gleichmässig ansteigenden Bogen, wie bei *Centaurea montana*, Taf. V. Fig. 1 u. 2, oder bildet auf jedem Schenkel eine von seinem Grunde auf dem Rücken schief ansteigende Linie, wie bei *Silybum Marianum*, Taf. VI. Fig. 11—15; es ist klar, dass die beiden letzteren Vorrichtungen an sich zweckentsprechender sind als die ersteren, indem hier die Pollenkörner noch weniger dem Hinausgewischtwerden sich entziehen können.

Zwischen diesen soeben berührten Vertheilungsarten der Fegehaare finden sich nun, wie leicht denkbar, die verschiedensten Mittelstufen; allen ist aber das gemeinsam, dass die Fegehaare mit ihrer Spitze schief nach dem Ausgange aus der Antherenröhre geneigt sind, so dass sie bei der Verlängerung des Griffels den Pollen aus dieser Röhre hinaus befördern; einestheils tritt derselbe in wurmförmigen Massen, von dem ihn hinaustreibenden Griffel gepresst, hervor, z. B. bei sehr vielen Cynareen, Taf. V. Fig. 10, oder er bleibt zwischen den Fegehaaren hängen und kommt erst mit diesen an's Tageslicht, Taf. IV. Fig. 21. Das letztere ist, wie leicht erklärlich, meist nur dann der Fall, wenn die Region der fegenden Haare eine sehr grosse ist, wie z. B. bei *Eupatorium*, *Solidago*, *Aster* etc.

Ausser diesen Fegehaarapparaten kommt nun in vielen Fällen an den Griffeln eine Anschwellung vor, Taf. IV. Fig. 25, Taf. VI. Fig. 22, welche die Wirkung der Fegehaare noch verstärkt, indem diese natürlich an den Stellen, wo sie dem angeschwollenen Griffeltheil aufsitzen, noch stärker gegen die Antheren gepresst werden, als an den anderen Stellen; doch ist darauf aufmerksam zu machen, dass bei weitem nur bei der Minderzahl der Compositen, denen eine Anschwellung des Griffels zugeschrieben wird, wirklich eine

solche sich findet: man hat vielfach ein durch die längeren Fegehaare hervorgebrachtes dickeres Ansehen des Griffels, Taf. VI. Fig. 1, 6, 4, 11, für eine wirkliche Verdickung seines Körpers gehalten, und es ist keineswegs richtig, dass alle Cynareen einen unterhalb ihrer Spitze angeschwollenen Griffel besitzen, wie dies die meisten Autoren angeben. — Die interessantesten Beispiele für einen Fegeapparat, der durch das Zusammenwirken von Fegehaaren und Verdickung des betreffenden Griffeltheils sehr zweckdienlich wird, bietet Cassini's Abtheilung der Arctotideen: hier findet sich wirklich ein merklicher Absatz in der Dicke des fegenden Griffeltheils, wo derselbe sich an den nichtfegenden Theil anschliesst, Taf. VI. Fig. 21—25, welcher starke Absatz noch dadurch vergrössert wird, dass hier vielfach der an sich schon bedeutend dickere obere Griffeltheil an seinem unteren Ende noch eine weitere ringförmige Verdickung hat.

Von *Centaurea nigra* giebt Cassini*) an, dass hier kein Kranz von Fegehaaren, sondern zwei gefranzte, den beiden Schenkeln des Griffels entsprechende Membranen sich fänden; ein gleiches Verhältniss komme auch bei mehreren anderen Compositen vor. Diese Beobachtung vermochte ich nicht zu bestätigen: bei *Centaurea nigra* geht der Fegehaarkranz, aus langen Haaren gebildet, sehr plötzlich in ganz kurze Fegehaare über, woher wohl Cassini denselben bei unzulänglicher Vergrösserung für membranartig angesehen hat.

Im Allgemeinen sehen wir, dass der an verschiedenen Stellen und in verschiedener Form bei den Zwitterblüthen der Compositen vorkommende Fegeapparat der Griffelspitze so eingerichtet ist, dass durch ihn beim Wachsthum des Griffels der Pollen aus der Antherenröhre hinausgefördert wird, entweder in wurmförmigen Massen oder zwischen den Haaren des Fegeapparates selbst hängen bleibend.

Bei den männlichen Blüthen der Compositen könnte man von vornherein vermuthen, dass hier kein Griffel vorhanden sei, und dass, wie schon gesagt, der Pollen vielleicht in irgend einer anderen Weise als bei den Zwitterblüthen aus der Antherenröhre herausgefördert werde. Jedoch lehrt die Beobachtung, dass hier gleichfalls ein Griffel sich findet, der ganz in ähn-

*) Cassini l. c. p. 98.

licher Weise mit einem Fegeapparat versehen, wie bei den Zwitterblüthen. Wir wollen daher diesen Fegeapparat nur mit wenigen Worten besprechen: derselbe liegt gleichfalls am Endtheil des Griffels und besteht aus Haaren, die, wenn der obere Griffeltheil noch in der Antherenröhre eingeschlossen liegt, mit ihrer Spitze nach dem Ausgange aus dieser Röhre gewandt sind, so dass also auch hier bei dem Wachsthum des Griffels durch diese Antherenröhre hindurch der Pollen entweder vor der Griffelspitze her hinausgedrückt wird, oder zwischen den Fegehaaren hängen bleibt. Diese sind nun in ähnlicher Weise verschieden an der Griffelspitze vertheilt, wie bei den Zwitterblüthen: wir finden hier Fälle, wo die ganze Aussenseite des oberen Griffeltheils gleichmässig mit gleich langen Fegehaaren bedeckt ist, z. B. bei *Silphium*, Taf. III. Fig. 8 u. 9, was also dem Verhältnisse bei den Cichoraceen und Vernonieen entspricht. In anderen Fällen sind die Fegehaare an der Spitze des Griffels am stärksten, wo sie gewissermassen, wie bei den Zwitterblüthen der Chrysanthemen, einen Haarring bilden, was z. B. bei *Gnaphalium dioicum* der Fall ist, Taf. III. Fig. 28 u. 29. In noch anderen Fällen, z. B. bei *Calendula arvensis*, Taf. III. Fig. 16 u. 17, liegt dieser Haarkranz ein Stück unterhalb der Griffelspitze. Weiter kommt hier gleichfalls eine die Wirkung der Fegehaare verstärkende Verdickung der Griffelspitze vor, z. B. bei *Calendula officinalis*, Taf. III. Fig. 19 u. 20, und *Madaria elegans*, Taf. VI. Fig. 26 u. 27; namentlich ist diese Verdickung sehr stark von dem unteren Griffeltheil abgesetzt bei *Petasites officinalis*, Taf. IV. Fig. 5 u. 7, so dass dieser Fall der bei den Zwitterblüthen der Arctotideen vorkommenden Griffelverdickung entsprechen würde; auch bei *Tussilago Farfara* finden wir in den männlichen Blüthen eine Verdickung des Griffels, über welche Cassini l. c. p. 89 folgende interessante Beobachtung mittheilt: La partie de ce style, qui porte les poils-balayeurs est notablément epaissie. Mais, si on l'observe dans le premier âge de la préfleuraison, on reconnait, qu'à cette époche l'epassissement est nul: cet épaississement ne s'opère qu'au moment où il devient utile, c'est à-dire, dans le dernier âge de la préfleuraison, lorsque le sommet du style atteint la base du tube anthéral, et qu'il est près d'enfiler ce tube. On remarque aussi que la partie du style qui est épassie et hérissie de poils-balayeurs est exactement égale en longueur au tube des anthères. Il est donc bien évident, que l'épaississement qui s'opère en cette partie, et les poils on

papilles dont elle est hèrissée, ont pour cause finale, l'expuls du pollen hors du tube anthéral.

Die Aehnlichkeit des Griffels der männlichen Blüthen mit dem der zwitterigen in dem Zustande, wo beide noch in der Röhre der geöffneten Antheren liegen oder so eben aus dieser hervorgetreten sind, ist so gross, dass der erstere von manchen Forschern dem der Zwitterblüthen ganz gleichwerthig erachtet worden ist, in Folge wovon sie diese wirklich nur männliche Funktionen besitzenden Blüthen entweder schlechtweg zwitterig nennen oder unfruchtbare zwitterige. Bei der Untersuchung der weiteren Entwickelung beider Griffelarten erkennen wir aber, dass die einen stets, die anderen niemals an sich eine Narbe ausbilden. Die Meinung, dass die Griffel der in der That nur männlichen Blüthen eine Narbe entwickelten, ist wohl daraus entsprungen, dass man, wie ja auch bei den Zwitterblüthen, die Fegehaare für Narbenpapillen gehalten. Es ist jedenfalls eine höchst wichtige Thatsäche, dass in den männlichen Compositenblüthen die Organe des weiblichen Geschlechtes so weit entwickelt sind, als nöthig ist, um den Pollen aus der Antherenröhre hinauszubefördern, und dass dieses Hinausfördern nicht etwa durch eine andere, von der bei den Zwitterblüthen vorkommenden verschiedene Einrichtung bewirkt wird — wir haben hier einen interessanten Fingerzeig für die Entwickelung der männlichen Compositenblüthen aus zwittrigen durch theilweises Unausgebildetbleiben des weiblichen Organs. Das vorliegende Verhältniss scheint eine Ansicht, als ob die Zwitterblüthen der Compositen aus männlichen und weiblichen entstanden seien, ganz niederzuschlagen.

Endlich kommen wir zur kurzen Besprechung des Fegeapparats der weiblichen Blüthen. Derselbe ist hier, wie schon gesagt, fast gar nicht oder, im Vergleich zu dem der entsprechenden Zwitterblüthen oder männlichen, nur sehr schwach ausgebildet.*) Er würde hier ganz überflüssig sein, da keine Antherenröhre vorhanden, zu deren Entleerung von Pollen derselbe nöthig.

---

*) Eine Ausnahme scheinen *Zinnia*-Arten nach Cassini l. c. p. 32, z. B. *Z. revoluta* und *violacea* zu machen, wo der Griffel der weiblichen Blüthen durch seine Bedeckung mit Haaren sehr dem der Cichoraceen gleicht; diese Haare sind aber denen, wie sie an anderen Blüthentheilen jener Pflanzen vorkommen, gleich und von den Fegehaaren der entsprechenden Zwitterblüthen ganz verschieden.

Der Ort, wo an dem Griffel der weiblichen Blüthen die mehr oder weniger schwach ausgebildeten Fegehaare sich finden, entspricht ganz demjenigen, wo der vollkommene Fegeapparat an den zwittrigen oder männlichen Blüthen der betreffenden Pflanze seinen Ort hat: so sehen wir ihn bei den Heliantheen, z. B. bei *Dahlia variabilis,* Taf. I. Fig. 26 und 28, in den weiblichen Blüthen an der Spitze der Schenkelrückseite dieselbe Strecke einnehmen wie bei den zwittrigen Blüthen; in ähnlicher Weise bei den Solidagineen, z. B. bei *Agathaea coelestis,* Taf. III. Fig. 3 und 5. Bei *Petasites officinalis*, Taf. IV. Fig. 2—7, nimmt er bei den männlichen Blüthen die ganze Aussenseite des Griffelkopfes ein und verläuft noch eine kurze Strecke auf den dünneren daran sich schliessenden Griffeltheil; dem entsprechend findet er sich bei den weiblichen Blüthen derselben Pflanze, Taf. IV. Fig. 15 und 16, auf dem Rücken der Griffelschenkel und noch ein Stückchen weiter abwärts auf dem nicht gespaltenen Griffeltheile. Dieser Umstand, dass die unentwickelten Fegehaare der weiblichen Blüthen in dem Orte ihres Vorkommens ganz demjenigen bei den betreffenden zwitterigen oder männlichen Blüthen entsprechen, ist, ähnlich dem oben besprochenen Verhältniss zwischen männlichen und Zwitterblüthen, ein Fingerzeig dafür, dass auch die weiblichen aus Zwitterblüthen entstanden.

Nach Allem heben wir noch einmal hervor, dass die Fegehanre und etwaige Verdickungen an dem oberen Griffeltheile so angeordnet sind, dass sie dazu dienen, den Pollen aus der Antherenröhre ans Tageslicht zu fördern, und dass man die Region der genannten Fegehaare nicht mit der eigentlichen Narbe verwechseln darf, zu deren Entwickelungsgeschichte wir nunmehr übergehen.

2. Die Entwickelung der Narbe und der Akt der Bestäubung.

Wenden wir uns zuerst zu den Vorgängen, wie sie bei den Zwitterblüthen statt haben: Wenn die Antheren aufbrechen, was vor dem Aufgehen der Blumenkrone geschieht, so liegt der Griffel mit seinem den Fegeapparat tragenden Theile entweder innerhalb ihrer Röhre, Taf. IV. Fig. 20, oder mit seinem Gipfel in dem Grunde dieser, Taf. V. Fig. 8; niemals befindet sich

der Fegeapparat über der Antherenröhre, etwa in dem hin und wieder stark ausgebildeten Kegel der Antherenkammer, denn er würde in dieser Lage, bei der nun eintretenden Streckung des ganzen Griffels den Pollen nicht aus der Antherenröhre hervorfegen können. Wie schon zum öfteren gesagt, ist in diesem Zustande die Narbenfläche noch unentwickelt oder liegt doch wenigstens ganz im Verborgenen gegen jede Berührung und Bestäubung mit Pollenkörnern geschützt: aus diesem Umstande ergiebt sich die wichtige Thatsache, dass eine Bestäubung der Compositen im Knospenzustande nicht möglich. Wenn wir die vorliegenden Abbildungen überblicken, so werden wir erkennen, wie dieses Abgehaltenwerden des Pollens von der Narbenfläche in der verschiedensten Weise durch die Fegehaare und ihre Lage zu der Stelle, wo etwa die Narbenfläche schon etwas hervorsteht, bewerkstelligt wird, so dass es wohl nicht nöthig ist auf eine längere Besprechung dieses Verhältnisses einzugehen — nur darauf sei besonders aufmerksam gemacht, dass in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle der Pollen durch den Fegeapparat aus der Antherenröhre herausgefegt wird, ehe der Theil, wo die Narbenränder etwa ein Stückchen hervorsehen, in die Antherenröhre gelangt, so dass diese Ränder also in der Röhre keinen Pollen mehr vorfinden, der etwa auf sie gerathen könnte.

Wenn nun der Pollen entweder in wurmförmigen Massen, wie bei Centaureen, aus der Antherenröhre hervortritt, oder zwischen den Fegehaarer des Griffels sitzend, mit diesen, noch ehe die Narbe hervorgekehrt, ans Tageslicht kommt, so tritt ein zweites, wichtiges Moment in der Natur ein: die Insekten entfernen den Pollen, indem sie die soeben geöffneten Blüthen besuchen, und verhindern so die Selbstbestäubung. Auf diese Insektenthätigkeit nimmt Cassini in seinen sonst an Beobachtungen so reichen Abhandlungen nicht die geringste Rücksicht, sondern er glaubt, dass der Pollen entweder durch Wind oder durch seine eigene Schwere bei besonderen Stellungen und Einrichtungen der Blüthe*) von dem Griffel herabfalle, oder dass er sich von selbst auf die benachbarten Narbenflächen desselben Griffels verbreite**) — und doch darf man nur die Compositenköpfchen im Zimmer

*) Cassini l. c. p. 92.
**) Cassini l. c. p. 86.

sich entfalten lassen und es mit einem in der freien Natur den Insektenbesuchen ausgesetzt gewesenen vergleichen: bei letzterem keine Spur von Pollenkörnern an den nur erst kürzlich hervorgetretenen Griffelschenkeln haftend, bei dem ersteren diese Theile entweder ganz mit Pollen bedeckt oder von einem Theile der hervorgedrückten wurmförmigen Pollenmassen gekrönt. Hauptsächlich sind es bienenartige Insekten, welche die Compositenblüthen besuchen; theils bestreichen sie selbst direkt ihre Beine mit Pollen um diesen zu verarbeiten, theils erhalten sie denselben beim Honigsaugen, ohne es zu wollen, angestrichen. Jeder kann sich von dieser Insektenthätigkeit leicht überzeugen und wird erkennen, wie dabei der Pollen entfernt wird noch ehe die Narbe eine solche Lage angenommen hat, dass sie von den Insekten berührt werden kann — so dass eine weitere Besprechung dieses Gegenstandes überflüssig erscheint.

Nur zweier Umstände wollen wir noch Erwähnung thun, die für die Entfernung des Pollens aus den jungen Blüthen bei einigen Compositen von Wichtigkeit sind: nämlich die Reizbarkeit der Filamente und die Veränderung des Fegeapparats an einzelnen Griffeln. Die Reizbarkeit der Filamente ist an vielen Cynareen — auch bei anderen Compositen, z. B. bei *Gnaphalium dioicum* kommt sie vor — bekannt und in den einzelnen Momenten ihrer Erscheinung genau beschrieben worden. Für unseren Gegenstand ist nur ihr Erfolg von Wichtigkeit, der darin besteht, dass durch die auf einen Reiz eintretende Verkürzung der Filamente die Antherenröhre nach unten gezogen wird, wodurch die in ihr liegende Griffelspitze nach der Spitze der Antherenröhre zu fortrückt, und so aus dieser den vor ihr liegenden Pollen in wurmförmigen Massen hervorpresst. Oben, bei der Besprechung von *Centaurea montana,* ist diese Erscheinung etwas näher ausgeführt und wir heben hier nur das hervor, dass durch dieselbe der Pollen gerade in dem Moment hervortritt, wo Insekten, die ihn sogleich abwischen können, zugegen sind, so dass er nicht etwa nutzlos zwischen den Grund der Blüthen falle. In der freien Natur wird wohl selten eine hierhergehörige Pflanze dazu kommen, allein durch das Wachsthum des Griffels aus der Antherenröhre ihren Pollen auszutreiben, wie solches im Zimmer beim Abschluss von Insekten geschieht: ehe der Griffel durch Wachsthum so weit vorgerückt ist um den Pollen direct hinauszustossen, werden schon längst die Insekten zu wiederholten Malen die

Filamente gereizt und so den Pollen in mehreren Absätzen vor der Griffelspitze fortgeschafft haben.

Eine andere interessante Einrichtung findet sich bei einigen Griffeln, um den Pollen, wenn er zwischen den Fegehaaren dieser haftend hervorgetreten, leichter entfernen zu können. Namentlich auffallend ist dieses an den männlichen Blüthen von *Silphium*-Arten und bei *Liatris* zu beobachten: bei *Silphium*, wie schon Cassini*) beobachtet, z. B. bei *Silphium doronicifolium*, nehmen nämlich die den ganzen oberen Theil des Griffels bedeckenden Fegehaare, welche beim Hindurchwachsen durch die Antherenröhre mit ihrer Spitze nach der Spitze dieser gerichtet waren, Taf. IV. Fig. 8, eine vom Griffel horizontal abstehende Stellung ein, Taf. IV. Fig. 9, so dass nun die zwischen ihnen eingeklemmt gewesenen Pollenkörner leichter entfernt werden können. Bei *Liatris* auf der anderen Seite, z. B. bei *Liatris spicata*, verändern sich die die Antherenröhre durchfegenden Haare der Griffelspitze, Taf. I. Fig. 21 und 24, nach dem Hervortreten dieser, durch eine eigenthümliche, dem Wachsthum des ganzen Griffeltheils folgende Ausdehnung ihrer Basis in kurze horizontal abstehende Kegel, Taf. I. Fig. 25, wodurch in gleicher Weise wie bei *Silphium* die zwischen ihnen haftenden Pollenkörner entfernt werden können — ein Abfallen derselben kommt aber durch diese Einrichtung weder hier noch dort vor, da sie durch ihre Klebrigkeit noch hinlänglich fest an dem Griffeltheile haften.

Wenn nun der obere Theil des Griffels längere oder kürzere Zeit aus der Antherenröhre hervorgetreten ist, so kommt endlich an ihm die Narbenfläche zum Vorschein; der Pollen ist dann in der Natur längst durch Insekten entfernt und es ist durch dieses spätere Hervortreten der Narbe die Fremdbestäubung angebahnt.**) Das Hervortreten der Narbe geschieht nun bei den verschiedenen Compositen in sehr verschiedener Weise, indem die den empfänglichen Theil des Griffels ausmachenden Narbenpapillen oder pallisadenartig gestellten Zellen an demselben sehr verschieden vertheilt

*) Cassini l. c. p. 88.

**) Für die Cynareen giebt auch Cassini l. c. p. 108 an, dass er glaube: que les fecondations sont presque toujours croisées, für die Corymbiferen und Cichoraceen hingegen spricht er sich über diesen Punkt sehr schwankend aus.

sind, was wiederum mit der Spaltung oder Nichtspaltung des Griffels an seiner Spitze und mit den Bewegungen, welche seine beiden Schenkel machen, in mehr oder weniger deutlichem Zusammenhange steht.

Was zunächst die Griffel angeht deren oberer Theil in zwei Schenkel gespalten ist, so ist bei den Cichoraceen und Vernonieen die ganze Innenseite der Schenkel mit Narbenpapillen bedeckt, Taf. I. Fig. 9; damit diese nun alle der Berührung zugänglich werden, müssen die Schenkel sich ganz voneinander entfernen, was am leichtesten durch das hier wirklich statthabende einfache Zurückbiegen der Schenkel geschieht, Taf. I. Fig. 4 und 10. In anderen Fällen finden sich die Narbenpapillen an jedem der Griffelschenkel in zwei randständigen Streifen, welche vom Grunde der Schenkel beginnend entweder nur ein Stück oder bis zur Spitze an diesem hinauflaufen, Taf. I. Fig. 27, Taf. II. Fig. 4. Diese Narbenstreifen werden nun entweder in derselben Weise wie bei den Cichoraceen durch Zurückbiegung der Griffelschenkel der Berührung zugänglich gemacht, Taf. I. Fig. 28, in anderen Fällen — namentlich wo die Narbenstreifen auf die Aussenseite der Griffelschenkel hinüberwallen, wie bei den Solidageen Cassini's — bleiben die Schenkel aufrecht und biegen sich etwas im entgegengesetzten Sinne, d. h. mit der konkaven Seite nach dem Blüthencentrum um, Taf. II. Fig. 3 und 8; hierdurch werden gleichfalls die Narbenstreifen der Berührung ausgesetzt, nur dass hier die Insekten nicht mit dem Bauche, sondern mehr mit den Seiten daran vorbeistreifen — eine Zurückrollung der Schenkel bei gleichzeitiger Ueberwallung der randständigen Narbenstreifen auf die Aussenseite der Schenkel, welche durch dieses Umbiegen die untere würde, wäre durchaus zweckwidrig, indem sie die Narbenpapillen ihrer Hauptmasse nach der Berührung entziehen würde.

In den anderen Fällen, nämlich bei einer grossen Anzahl der Cynareen, tritt, indem die beiden Griffelschenkel auf der Mittellinie der Innenseite miteinander verwachsen sind, keine Spaltung der Griffel, höchstens nur an seiner äussersten Spitze, ein, sondern es klafft hier der obere Theil des Griffels an seiner Oberfläche in zwei Längenlinien, die der Zusammenwachsung dieses Theiles aus zwei Schenkeln entsprechen, auseinander, Taf. VI. Fig. 7, 11, 12, 14 und die so nun für die Berührung zugänglichen Flächen tragen die empfängliche Narbe theils in Form ganz kurzer Papillen, meist aber als pallisadenartig aneinander geschichtete nach aussen flache Zeilen. Die Narbenstreifen

haben hier eine sehr verschiedene Breite, manchmal nur einer Linie gleichend, manchmal so ausgedehnt, dass sie, wie z. B. bei *Centaurea dealbata,* Taf. VI. Fig. 7, bei einem senkrecht auf sie gerichteten Blick ganz den Rücken der verwachsenen Narbenschenkel verdecken. In allen diesen Fällen streichen die Insekten mit ihren Seiten den Pollen an die Narbenflächen.

In den Fällen, z. B. bei *Centaurea montana*, Taf. V. Fig. 3 und 6, und *Gazania ringens,* Taf. VI. Fig. 25, wo die Griffelschenkel nicht ganz auseinander sich biegen, ist es interessant zu beobachten, dass die Stellen der Schenkelinnenseite, die hierdurch der Berührung nicht zugänglich gemacht werden können, auch keine Narbenfläche tragen, Taf. V. Fig. 4, Taf. IV. Fig. 24.

Es ist noch von Interesse einige Worte darüber zu sagen, wodurch das Umbiegen der Griffelschenkel bewirkt wird. Cassini*) stellt die Sache so dar, als ob das Umbiegen selbstständig eintrete und zwar zu dem Zwecke, damit die Narbenpapillen weiter voneinander entfernt würden, und die Oeffnungen, welche er an der Spitze jeder vermuthet, mehr hervorträten; hiervon lässt sich gewissermassen das Gegentheil behaupten: die Narbenpapillen dehnen sich bei ihrer Entwickelung in ihrer Grundfläche aus; dieser Ausdehnung entspricht nicht die des darunter liegenden Griffelgewebes, so dass nun die Ausdehnung der Narbenpapillen an dem Organe, dessen Aussenseite sie bilden, eine Krümmung in entgegengesetzter Richtung hervorbringt. —

Bei allen Entwickelungsweisen der Narbenflächen und bei den Bewegungen der Griffelschenkel tritt uns deutlich der Plan entgegen, dass durch diese Verhältnisse die Bestäubung der Narben vermittelst der Insekten mit dem Pollen jüngerer Blüthen ermöglicht werde — dass sie wirklich so geschiet wird Jeder, der nur einmal blühende Compositenköpfchen im Freien beobachtet, leicht bestätiger können. Durch diese besprochenen Einrichtungen in der Entwickelungszeit der Staubgefässe und der Narben, welche offenbar der Fremdbestäubung dienen, ist nun aber, wie man vielleicht aus dem Vorhergehenden abnehmen könnte, die Selbstbestäubung nicht vollständig ausgeschlossen und unmöglich gemacht. Zwar giebt es eine Anzahl von Phanerogamen, z. B. die Orchideen und Asclepiadeen, wo ohne Insektenhülfe die Bestäubung durchaus unmöglich ist; in vielen Fällen aber, wo die Insekten

*) Cassini l. c. p. 13.

zur Bestäubung thätig sind, ist dadurch jedoch die Möglichkeit der Bestäubung ohne die Hülfe dieser nicht ausgeschlossen — so auch bei den Zwitterblüthen der Compositen. Diese Bestäubung bei Abwesenheit der Insekten kann eine doppelte sein, entweder Fremdbestäubung oder Selbstbestäubung. Die Fremdbestäubung wird bei Abwesenheit von Insekten leicht durch den dichten Stand der Blüthen in den Köpfchen der Compositen hervorgebracht, ein Griffel berührt hier leicht im Verlaufe seines Wachsthums den anderen und von dem einen gelangt so der im Fegeapparat haftende Pollen auf die entwickelte Narbe des anderen. Diese Art der Compositenbestäubung bei Abwesenheit der Insekten ist bei weitem die häufigste. Seltener findet durch eine besondere Einrichtung eine wirkliche Selbstbestäubung statt: es ist dies nämlich der Fall bei einigen Cichoraceen, z. B. bei *Cichorium Intybus,* auch bei Vernonieen, wo die Griffelschenkel sich nicht nur umbiegen, sondern sogar uhrfederartig aufrollen, Taf. I. Fig. 10; durch diese Aufrollung kommt natürlich die äussere, Fegehaare tragende Seite mit der inneren, die Narbenpapillen tragenden Fläche in grosse Nähe, ja sogar direkte Berührung, so dass nun, wenn anders noch Pollenkörner zwischen den Fegehaaren haften, diese direkt auf die Narbe gelangen können. Es kann hier also eine wirkliche Selbstbestäubung stattfinden und ist sogar von Natur durch eine bestimmte Einrichtung vorbereitet, doch — und hierauf ist namentlich Gewicht zu legen — tritt sie nur dann ein, wenn, was höchst selten in der Natur der Fall, die Blüthen nicht von Insekten besucht worden; bei einem meist in der That stattfindenden Besuche dieser wird der Pollen aus dem Fegeapparate längst entfernt sein, wenn die Narbe sich erst öffnet. Aehnliche Fälle finden sich auch bei anderen Pflanzen, z. B. bei *Calceolaria pinnata* und *Polygala vulgaris*,*) wo bei dem Ausbleiben von Insekten in dem ersten Falle durch das Abfallen der Blumenkrone, in dem letzteren durch eine besondere Umbiegung der Narbenfläche eine Selbstbestäubung vollzogen wird. —

Dass bei den eingeschlechtigen Blüthen der Compositen keine Selbstbestäubung stattfinden kann, liegt in der Natur der Sache: die männlichen Blüthen können mit ihrem Pollen nur die Befruchtung anderer mit weiblichen Organen versehener bewirken, ebenso wie die weiblichen den Pollen anderer

*) Botanische Zeit. 1867 p. 284 und 281.

zur Befruchtung nöthig haben. Diese Uebertragung der Pollenkörner von den männlichen zu den weiblichen oder zwitterigen Blüthen findet nun gleichfalls durch die Insekten statt und zwar finden sich hier Einrichtungen, durch welche nicht die eingeschlechtigen Blüthen eines und desselben Köpfchens nothwendig zur Fruchtbildung zusammenwirken, sondern wobei die Blüthen verschiedener Köpfchen mit Hülfe der Insekten vermischt werden: Bei allen Compositenköpfchen öffnen sich ja die am Rande stehenden Blüthen zuerst; da nun diese, wenn überhaupt eingeschlechtig, stets weiblich sind, so wird bei ihrer Bestäubung, wenn solche gleich nach ihrem Aufgehen durch die von den Blumenkronen angelockten Insekten vollzogen wird, nicht Pollen aus Blüthen desselben Köpfchens, die ja noch nicht geöffnet sind, angewandt werden, vielmehr wird derselbe von anderen Köpfchen herbeigetragen, die schon seit längerer Zeit angefangen haben, ihre Blüthen zu entfalten — in dieser Weise werden auch die ersten Köpfchen eines Exemplars in ihren Randblüthen niemals mit Pollen bestäubt werden, welcher von demselben Exemplar gebildet, und so findet hier sogar eine Fremdbestäubung zwischen Blüthen zweier verschiedener Individuen statt.

3. Die Uebergänge von Zwitterblüthen zu eingeschlechtigen und geschlechtslosen.

Schon im Vorhergehenden haben wir Thatsachen angeführt, welche uns einen Fingerzeig geben, der zu der Ansicht führt, dass bei den Compositen die Urform eine Zwitterblüthe gewesen und dass aus dieser die männlichen sowohl wie die weiblichen und geschlechtslosen Blüthen durch Umänderung und Abortion der einzelnen Theile entstanden. Diese Ansicht wird um so mehr durch die verschiedenen Uebergänge befestigt, welche sich zwischen den Zwitterblüthen und den eingeschlechtigen und geschlechtslosen finden, deren Betrachtung der vorliegende Abschnitt gewidmet sein soll. — Diese Uebergänge lassen sich sowohl an den Blüthenköpfchen einzelner kultivirter Pflanzen, z. B. an Zinnien, Georginen, Chrysanthemen, direkt in verschiedenen Stufen ihrer Umbildung beobachten — in anderen Fällen liegen uns zwar an jeder

betreffenden Pflanze nur einzelne, bestimmte, konstante Uebergangsstufen vor, wie z. B. die mit Staubgefässrudimenten versehenen weiblichen Randblüthen von *Doronicum macrophyllum*, auf deren Werth aber die Beobachtung der erstgenannten Art von Uebergängen einen grossen Einfluss hat.

Wir wenden uns zuvörderst zu den Uebergängen von Zwitterblüthen zu weiblichen und geschlechtslosen. Wenn in einem Compositenköpfchen Zwitterblüthen und weibliche zu gleicher Zeit vorkommen, so nehmen diese letzteren bekanntlich immer den Rand des Köpfchens ein, niemals die Scheibe; von den Zwitterblüthen unterscheiden sie sich dabei nicht nur durch die Abwesenheit der Staubgefässe, sondern auch, wie schon oben besprochen, durch den gänzlichen oder theilweisen Mangel eines Fegeapparats am Griffel, der hier unnöthig geworden. Dazu kommt dann namentlich noch die veränderte, in den meisten Fällen stark vergrösserte Blumenkrone, die hier zwar auf Kosten und zum Nachtheil der Staubgefässe derselben Blüthe sich zu einem grösseren Umfange entwickelt hat, wo aber diese Vergrösserung für das ganze Blüthenköpfchen den offenbaren Nutzen mit sich bringt, dass dasselbe mehr in die Augen fällt und so die Insekten besser anlocken kann, als wenn alle Blüthen des Köpfchens die in diesen Fällen meist unscheinbare Blumenkrone der Zwitterblüthen hätten. Eine Uebergangsstufe zwischen diesen weiblichen Blüthen des Randes und den zwitterigen der Scheibe findet sich nun hier und da in der Weise, dass diese den sonstigen weiblichen strahlenden Randblüthen gleichenden Blüthen noch Staubgefässe besitzen, die mehr oder weniger stark abortirt und rudimentär sind. Ein gutes Beispiel dieser Art lieferte *Doronicum macrophyllum*, Taf. II. Fig. 18 und 20, auch *D. Pardalianches*: es sind hier in der Blumenkronröhre fünf fadenförmige Organe eingefügt, die entweder nach oben spitz zulaufen oder mehr oder weniger keulig anschwellen und bisweilen in dieser ihrer Anschwellung einige bald unvollkommene, bald gute Pollenkörner besitzen. Aehnliche Staubgefässrudimente fanden sich noch bei einigen anderen Compositen, die ich leider versäumt zu notiren; sie werden wohl im Allgemeinen als Ausnahmsfälle zwischen rein weiblichen Randblüthen nicht gar selten vorkommen; als konstant erscheinen sie aber bei den erwähnten *Doronicum*-Arten, deren von verschiedenen Exemplaren untersuchte Randblüthen dieselben stets zeigten.

Wenn wir nun weiter berücksichtigen, dass die weiblichen Randblüthen, wie sie bei vielen Compositen vorkommen, bei anderen durch vollständig geschlechtslose vertreten werden, in denen nur die Blumenkrone stark entwickelt ist und bisweilen ein kurzes solides Stielchen die Stelle des Fruchtknotens der weiblichen und Zwitterblüthen einnimmt, so dürfen wir wohl die weiblichen Blüthen als eine Uebergangststufe zwischen den zwitterigen und den geschlechtslosen betrachten. Der Hauptzweck der weiblichen Randblüthen, durch die auf Kosten der Staubgefässe stärker entwickelte Blumenkrone die Insekten mehr zum Besuche der Blüthenköpfchen anzulocken, tritt bei diesen geschlechtslosen Blüthen noch stärker hervor, da auch das weibliche Geschlecht nunmehr bis auf ein Rudiment des Fruchtknotens unterdrückt ist. Auch fehlt es nicht an Uebergangsstufen zwischen den weiblichen und geschlechtslosen Blüthen und in dieser Rücksicht sind namentlich die *Xeranthemum*-Arten, z. B. *Xeranthemum annuum*, von grossem Interesse: Die Randblüthen haben hier, äusserlich betrachtet, vollständig das Ansehen, als ob sie weiblich seien, Taf. V. Fig. 24, sie besitzen einen Fruchtknoten und einen lang hervorstehenden Griffel; in dem Fruchtknoten ist aber keine Samenknospe und der Griffel hat keine Narbe — ein schönerer Uebergang zwischen Zwitterblüthen und der gewöhnlichen Form der geschlechtslosen ist kaum denkbar.

Die bis dahin besprochenen Uebergänge von Zwitterblüthen durch weibliche zu geschlechtslosen sind der Art, dass ihre Stufen sich an verschiedenen Pflanzen, nicht an einer und derselben und in einem und demselben Köpfchen finden, und die wir etwa in folgender Reihe darstellen können:

Eupatorium cannabinum: Alle, auch die randständigen Blüthen vollständig zwitterig.

Doronicum macrophyllum: Randblüthen weiblich mit Staubgefässrudimenten.

Solidago virga aurea: Randblüthen rein weiblich.

Xeranthemum annuum: Randblüthen geschlechtslos, mit Griffel und Fruchtknoten.

Centaurea montana: Randblüthen geschlechtslos, nur mit Blumenkrone.

Aus dem Vorhandensein dieser Uebergangsstufen könnte man schon mit Grund darauf schliessen, dass, wie schon oben berührt, sowohl die weiblichen als geschlechtslosen Compositenblüthen aus ursprünglich zwitterigen entstanden;

noch sicherer werden wir aber zu dieser Ansicht von der Umwandelung geführt, wenn wir die Fälle betrachten, wo wir in einem und demselben Blüthenköpfchen die Uebergangsstufen direkt beobachten können. Die besten, am leichtesten zu beobachtenden Beispiele dieser Art bieten uns *Zinnia elegans* und *Dahlia variabilis* in ihren sogenannten gefüllten Blüthenköpfchen: Bei *Zinnia elegans* ist, wie bekannt, in ihren nicht durch Cultur veränderten Blüthenköpfchen die Scheibe aus Zwitterblüthen zusammengesetzt, welche eine röhrige fünfzipfelige Blumenkrone besitzen, wogegen die Blumenkrone der rein weiblichen Randblüthen bandförmig ist. In den neuerdings in den Gärten verbreiteten gefüllten Zinnien kann man nun die verschiedensten Uebergänge zwischen den zwitterigen Scheibenblüthen und den weiblichen Randständigen der ursprünglichen Pflanze beobachten, welche hauptsächlich darin bestehen, dass die Staubgefässe der Zwitterblüthen in dem verschiedensten Grade, bis zum vollständigen Verschwinden unterdrückt werden, und die regelmässige Blumenkrone sich in den mannigfaltigsten Abänderungen in eine bandförmige verwandelt. — Wenn es auch misslich ist, aus Abnormitäten, zu denen der vorliegende Fall doch immerhin gehört, einen Schluss auf die eigentlichen morphologischen Verhältnisse der Organe zu ziehen, so dürfen wir doch wohl den genannten Fall als eine schöne Andeutung dafür ansehen, dass alle strahlenden weiblichen Randblüthen der Compositen aus ursprünglich zwitterigen mit regelmässiger Blumenkrone versehenen entstanden.

Noch weiter als bei *Zinnia* lässt sich die Umwandlung der Zwitterblüthen an nicht ganz gefüllten Georginen beobachten, wo in einem und demselben Köpfchen von der Mitte zum Rande Uebergangsstufen zwischen zwitterigen und ganz geschlechtslosen Blüthen sich finden: die Blüthen des Centrums sind normal zwitterig mit regelmässiger fünfzipfeliger Blumenkrone; weiter nach dem Rande löst sich in den Blüthen die Antherenröhre in die einzelnen fünf Antheren auf, die Blumenkrone zeigt einen Uebergang zur bandförmigen Gestalt; in noch weiter nach aussen stehenden Blüthen sind nur noch Staubgefässrudimente vorhanden, die Blumenkrone ist schon ausgesprochen bandförmig; dann folgen nur weibliche Blüthen und endlich auf diese solche, wo auch das weibliche Geschlecht nicht mehr normal entwickelt ist; und zuletzt die vollständig geschlechtslosen, wie solche bei vollständig gefüllten Georginen

das ganze Blüthenköpfchen zusammensetzen. Wir haben hier also — zumal wenn wir bedenken, dass die Stammform unserer Pflanze weibliche Randblüthen besitzt, nicht geschlechtslose — einen Fall von noch grösserem Interesse, als der von *Zinnia* beschriebene, welcher darauf hindeutet, dass bei allen Compositen die geschlechtslosen Randblüthen durch die Uebergangsstufe weiblicher aus Zwitterblüthen entstanden.

Ein ohne Einfluss von Cultur gebildeter hierhergehöriger Fall fand sich an einigen Blüthenköpfchen von *Centaurea Scabiosa* (siehe oben), deren Randblüthen eine Rückbildung aus geschlechtslosen in weibliche mit vollständigem Fruchtknoten sowie mit Griffel und Narbe versehene Blüthen zeigte. —

Weiter finden sich nun Uebergangsstufen zwischen den zwitterigen Blüthen und den männlichen. In letzteren ist, wie wir oben gesehen, niemals jede Spur der weiblichen Geschlechtsorgane unterdrückt, indem stets ein Griffel vorhanden*); die Extreme, zwischen denen hier die Uebergangsstufen liegen, sind also nicht: vollständige Ausbildung des weiblichen Geschlechtes und vollständige Unterdrückung desselben, auch ist hier kein Uebergang zwischen den Blumenkronen für die Beobachtung möglich, da die der männlichen Blüthen eine ebenso regelmässige Form haben wie die der zwitterigen. Uebrigens ist es misslich und Angriffen ausgesetzt, von einem Uebergange der Zwitterblüthen in männliche in gleicher Weise zu sprechen, wie von dem Uebergange der Zwitterblüthen in weibliche, da bei keiner Composite, soviel mir bekannt, wo männliche Blüthen sich finden, auch zwitterige zur Vergleichung vorkommen; es dürfte aber doch erlaubt sein, einen Vergleich zwischen den männlichen Compositenblüthen und den Zwitterblüthen, wie sie sich im Allgemeinen bei Compositen finden, anzustellen.

Die Verschiedenheiten in den männlichen Compositenblüthen untereinander liegen namentlich in der stärkeren oder geringeren Ausbildung des Fruchtknotens und der Griffelspitze, und es wird genügen, einige an diesen Punkten vorkommende Abstufungen anzuführen, um einen Beleg dafür zu geben, dass hier sich Uebergänge und verschiedene Grade in der Unterdrückung des weiblichen Geschlechtes finden.

---

*) Auch Darwin, Orig. of Sp. 1860 p. 451, erwähnt kurz die rudimentäre Ausbildung der weiblichen Organe in den männlichen Compositenblüthen.

Einen Fruchtknoten mit einer Höhlung und einer mehr oder weniger unvollkommenen Samenknospe fanden wir bei einzelnen männlichen Blüthen von *Petasites officinalis,* Taf. IV. Fig. 8 u. 9, während die meisten männlichen Blüthen dieser Pflanze keinen Ansatz zu einer Samenknospe in der Höhlung des Fruchtknotens besitzen, Taf. IV. Fig. 4; der Griffel hat hier niemals eine Narbe, eine im Fruchtknoten etwa vorhandene normale Samenknospe kann also nicht befruchtet werden. Interessant ist in gleicher Weise das Verhältniss, wie es Cassini*) von *Calendula pluvialis* angiebt, wo die den weiblichen Randblüthen zunächst stehenden männlichen einen ausgebildeten Fruchtknoten mit einer Samenknospe haben sollen, während die mehr im Centrum des Köpfchens stehenden Blüthen einen viel kleineren Fruchtknoten ohne Samenknospe besitzen**). — Ein weiterer Schritt in der Abortion des Fruchtknotens ist der, dass derselbe zwar noch eine Höhlung besitzt, in derselben aber niemals einen Ansatz zu einer Samenknospe; hierher gehören z. B. die männlichen Blüthen von *Gnaphalium dioicum,* Taf. III. Fig. 27. — Weiter ist dann auch die Höhlung im Fruchtknoten verschwunden, und denselben würde Niemand für das Rudiment eines Fruchtknotens ansehen z. B. bei *Calendula arvensis,* Taf. III. Fig. 13, *Silphium* etc., wenn ihm nicht die zwitterigen und weiblichen Compositenblüthen einen Anhalt gäben.

Von den verschiedenen Stufen, welche die Griffelspitze der männlichen Blüthen bietet, wollen wir nur kurz erwähnen, dass dieselben auf der stärkeren oder schwächeren Spaltung dieser Spitze beruhen, wodurch dieselbe also im ersten Falle mehr, im zweiten weniger derjenigen von Zwitterblüthen gleicht: Bei *Madaria elegans* ist der obere Griffeltheil, so weit der Fegeapparat reicht, ganz gespalten, Taf. VI. Fig. 26 und 27, die beiden so gebildeten Schenkel bleiben aber eng aneinander liegen und besitzen auf der Innenseite keine Spur einer Narbenfläche — diese Griffelspitzen liegen also denen der Zwitterblüthen

---

*) Cassini l. c. p. 48.

**) Von *Triadia glutinosa, Baccharis ivaefolia* und *Grangea latifolia* giebt Cassini, l. c. p. 52 an, dass es schwierig sei, mit Sicherheit die männlichen Blüthen von zwitterigen — es ist damit nicht gesagt, dass an genannten Pflanzen wirklich Zwitterblüthen und männliche vorkommen — zu unterscheiden; leider konnte ich diese Compositen nicht untersuchen, wahrscheinlich stehen dieselben auf der ersten Uebergangsstufe von Zwitterblüthen zu männlichen.

am nächsten*) — schon weniger gespalten sind die in den männlichen Blüthen von *Gnaphalium dioicum,* Taf. III. Fig. 28, und *Petasites officinalis,* Taf. IV. Fig. 5 und 7 — noch weniger als diese die Griffelspitzen bei *Calendula arvensis* und *officinalis*, Taf. III. Fig. 16 und 20 — endlich ist kaum eine Spaltung dieser Spitze angedeutet bei *Silphium,* Taf. III. Fig. 9, ebenso nach Cassini**) bei *Alcina perfoliata.*

Leider erhielt ich nicht das Material, um die interessante Angabe, welche Cassini, l. c. p. 48, von *Calendula fruticosa* macht, noch zu untersuchen, wo an den Griffeln der männlichen Blüthen eines und desselben Blüthenköpfchens die verschiedensten Uebergänge, wie wir sie soeben als verschiedenen Pflanzenarten angehörig kennen gelernt haben, vorkommen sollen nämlich Griffel, die nur an der Spitze schwach getheilt sind, ohne weitere Andeutung des Zusammengewachsenseins des oberen Griffeltheils aus zwei Schenkeln; dann solche mit einer Andeutung dieser Zusammenwachsung, und endlich derartige, bei denen der obere Theil des Griffels wie bei *Madaria elegans* zweischenkelig ist, aber nur mit ganz rudimentären Narbenstreifen versehen. Eine Abbildung dieser verschiedenen Stufen würde sehr wünschenswerth gewesen sein — ebenso eine nähere Untersuchung von *Osteospermum pinnatifidum,* von welchem Cassini, l. c. p. 34 angiebt, dass ihm der Griffel der männlichen Blüthe mit Narbenstreifen versehen zu sein schiene; er vermuthet daher, dass diese Blüthen nicht durch den Mangel der Narbe, sondern durch die Abwesenheit der Samenknospe im Fruchtknoten nur männlich seien.

Nach Allem sehen wir auch hier, bei den männlichen Compositenblüthen, die verschiedensten Stufen, welche sie den vollkommen zwitterigen mehr oder weniger nähern, so dass wir auch hier Grund haben, analog der Entstehung der weiblichen aus Zwitterblüthen, zu vermuthen, dass die männlichen aus zwitterigen entstanden.

Uebrigens ist noch darauf aufmerksam zu machen, dass der Griffel vieler Cynareen, z. B. von *Onpordon, Silybum,* Taf. VI. Fig. 10, 11, 12,

---

*) In ähnlicher Weise sind die Griffelspitzen der männlichen Blüthen von *Artemisia inodora* nach Cassini, l. c. p. 59, denen der zwitterigen Blüthen von *Artemisia vulgaris, abrotanum* etc. mit Ausnahme der unterdrückten Narbenpapillen ganz gleich.

**) Cassini l. c. p. 34.

Centaurea dealbata etc. seiner Form und Entwickelung nach in der Mitte steht zwischen den Griffeln der meisten zwitterigen und weiblichen Compositenblüthen und dem der männlichen — mit letzteren hat er das Ungetrenntsein der Schenkel gemein, mit ersteren den Besitz der Narbe; eine namentlich interessante Uebergangsstufe zeigt der Griffel von *Lappa minor,* Taf. V. Fig. 32.

Die aus dem Vorhergehenden sich ergebende Beobachtung, dass bei der Umwandlung der Compositenblüthen aus dem zweigeschlechtigen Zustande in den eingeschlechtigen und geschlechtslosen in den meisten Fällen ein Organ zu Gunsten eines anderen derselben Blüthe und zu Gunsten des ganzen Köpfchens unterdrückt wird, nämlich die Staubgefässe und auch die weiblichen Organe zu Gunsten einer vergrösserten Blumenkrone — führt uns nunmehr hinüber zu der Vertheilung der Geschlechter in den Blüthenköpfchen, welche mit dieser Umwandlung in einem gewissen nicht zu verkennenden Zusammenhange steht.

4. Die Vertheilung der Geschlechter in den Blüthenköpfchen.

Nach dem verschiedenen Verhalten der Blüthen eines Compositenköpfchens in Bezug auf ihr Geschlecht machte Linné bekanntlich seine Eintheilung der neunzehnten Classe in Ordnungen; Jedem aber, der nur einen geringen Theil der grossen Compositenfamilie kennt, werden Beispiele beifallen, welche diese Eintheilung als eine solche erscheinen lassen, bei deren strenger Durchführung nahe Verwandtes getrennt und Verschiedenartiges zusammengestellt werden müsste; man erinnere sich nur an die Cynareen, die zum Theil geschlechtslose Randblüthen besitzen, zum Theil nicht, an verschiedene Corymbiferengattungen, z. B. *Senecio,* wo die einen weibliche Randblüthen besitzen, die anderen nicht. Wenn aber auch für die systematische Eintheilung der Compositen das verschiedene Geschlecht der Blüthen von untergeordnetem Werthe ist, so bietet es doch dem Physiologen, welcher die geschlechtlichen Beziehungen der Blüthen zu einander und die Gesetze ihrer Entwickelung zu erforschen sucht, ein grosses Interesse.

Bei der Besprechung dieses Gegenstandes wollen wir gleich von vornherein darauf hinweisen, dass die Entwickelung der beiden Geschlechter und ihre Vertheilung bei den Compositen eine derartige ist, dass sie offenbar dem Gesetze der vermiedenen Selbstbestäubung dient und die Bestäubung der Blüthen untereinander bezweckt. Dieses Gesetz finden wir hier durch die verschiedensten Grade ausgeprägt: nämlich erstens in den protandrischen Zwitterblüthen, dann in den eingeschlechtigen, aber dabei noch monöcischen Blüthen, z. B. bei *Calendula*, endlich in den diöcischen eingeschlechtigen, z. B. bei *Gnaphalium dioicum*, wobei dann wieder diese drei Hauptstufen noch durch Zwischenglieder verbunden sind. Wenn wir der Besprechung dieser verschiedenen Stufen uns nunmehr näher zuwenden, so wollen wir zugleich die Entwickelung derselben auseinander, wie sie uns am wahrscheinlichsten dünkt, im Auge halten.

Der einfachste Fall in der Zusammensetzung der Compositenköpfchen ist derjenige, wo alle Blüthen zwitterig sind, welches Verhältniss die ganze grosse Abtheilung der Cichoraceen charakterisirt, das aber auch bei ganzen Unterabtheilungen, oder Gattungen der Corymbiferen und Cynareen vorkommt. Wie hinlänglich im Obigen bewiesen, sind alle Zwitterblüthen der Compositen Protandristen, die Antheren öffnen sich längere Zeit vor der Entfaltung der Narbe; durch dieses Verhältniss wird nun — da ausserdem die äusseren Blüthen jedes Köpfchens sich vor den mehr centralen entfalten — bewirkt, dass auf der einen Seite durch Hülfe der Insekten von den jüngeren centralen Blüthen der Pollen auf die älteren, der Peripherie näheren gebracht wird, dass also eine Fremdbestäubung innerhalb eines und desselben Köpfchens geschieht; auf der andern Seite wird aber auch eine Fremdbestäubung zwischen Blüthen verschiedener Köpfchen nothwendig, da für die im Centrum jedes Köpfchens stehenden zuletzt sich entfaltenden Blüthen kein Pollen aus Blüthen desselben Köpfchens mehr vorhanden ist, derselbe also von Blüthen eines anderen Köpfchens herbeigetragen werden muss: der Pollen der zuerst sich entfaltenden mehr randständigen Blüthen wird also auf die Narben der Blüthen eines anderen Köpfchens in der Natur getragen; diese randständigen Blüthen selbst erhalten dann den Pollen von den mehr centralen desselben Köpfchens oder von denen eines anderen Köpfchens; die weiter nach innen stehenden Blüthen werden darauf mit dem Pollen der noch centraleren oder dem eines

anderen Köpfchens bestäubt; die ganz centralen, zuletzt aufblühenden endlich, erhalten den Pollen aus Blüthen eines anderen Köpfchens — bei allen Blüthen ist also eine Bestäubung mit dem Pollen der Blüthen eines anderen Köpfchens möglich, bei den centralen, zuletzt aufgehenden hingegen sogar nothwendig, wenn diese überhaupt bestäubt werden sollen.

Bei dieser Vertheilung der Geschlechter nun, wo protandrische Zwitterblüthen allein das Köpfchen zusammensetzen, haben wir zwei sehr verschiedene Arten von Blumenkronen, bei den einen sind sie gross und bandförmig, bei den anderen von regelmässiger Form und kleiner, so dass sie nicht sehr in's Auge fallen. Diese letztere Form möchten wir als die Grundform aller Compositen, sowohl der einzelnen Blüthen als der Köpfchen betrachten, aus welcher die übrigen verschiedenen Blumenkronen und die verschieden zusammengesetzten Köpfchen hervorgegangen sind, und zwar in folgender Weise:

Stellen wir uns ein Compositenköpfchen vor, z. B. von *Senecio vulgaris,* wo alle Blüthen eine gleichgestaltete unscheinbare Blumenkrone besitzen, so erscheint es uns vortheilhafter, wenn einige dieser Blüthen wenigstens eine grössere, scheinendere Blumenkrone besitzen, damit so die Insekten zum Besuche des Köpfchens besser angelockt werden könnten (dass die Blumenkronen mit ihren leuchtenden Farben die Insekten anlocken, wird vielleicht heute Niemand mehr für eine Phantasie Sprengel's ansehen); eine solche Vergrösserung wird aber nicht ohne materielle Beeinträchtigung der übrigen Theile der betreffenden Blüthen eintreten können — was geschieht nun? die randständigen Blüthen bilden eine grosse bandförmige Blumenkrone auf Kosten der Staubgefässe aus, welche ganz oder fast ganz unterdrückt werden; man kann sich nichts Zweckentsprechenderes vorstellen: wenn einmal ein Blüthentheil unterdrückt werden musste, damit die Blumenkrone sich vergrössere, so war die Unterdrückung der Staubgefässe in den Randblüthen mit dem geringsten Nachtheile für das Fruchttragen des ganzen Köpfchens verknüpft, da diese Blüthen ja leicht und sicher mit dem Pollen der ihnen benachbarten mehr centralen bestäubt werden können, und durch die Abwesenheit ihres Pollens für die zuletzt aufgehenden Blüthen anderer Köpfchen es nicht unmöglich gemacht wird, bestäubt und befruchtet zu werden. Die Ansicht also, dass alle Compositenköpfchen mit weiblichen strahlenden Randblüthen und zwitterigen Scheibenblüthen aus Köpfchen entstanden, welche allein aus zwitterigen

Scheibenblüthen mit unscheinbarer Blumenkrone zusammengesetzt waren, würde hiernach eine gute Begründung haben: durch einen geringen Nachtheil — Unterdrückung des männlichen Geschlechtes in einigen Blüthen — ist für das ganze Köpfchen ein grosser Vortheil — die Anlockung der zur Bestäubung nöthigen Insekten — erreicht.

Dasselbe, nur mit einer noch etwas grösseren Benachtheiligung, die aber immerhin den auf der anderen Seite erzielten Vortheil nicht aufwiegt, ist nun in den Compositenköpfchen geschehen, welche strahlende Randblüthen besitzen, die vollständig geschlechtslos und so immer unfruchtbar sind. Es bedarf dies wohl kaum einer weiteren Begründung, zumal oben schon einmal von der Umwandlung der Zwitterblüthen durch die Stufe der weiblichen in ganz geschlechtslose die Rede gewesen. Nur einen Punkt möchten wir noch berühren: bei den Cynareen, wo wir vielfach das vorliegende Verhältniss finden, kommen wiederum andere Fälle vor, z. B. in den Randblüthen von *Cnicus benedictus*, Taf. V. Fig. 31, die darauf hindeuten, dass die geschlechtlosen Randblüthen nach und nach verschwunden und dass so wieder ein Köpfchen entstanden, welches rein aus Zwitterblüthen zusammengesetzt ist, wie z. B. bei *Cirsium, Onopordon, Jurinea* etc. Eine Erklärung dieses Vorganges scheint darin zu liegen, dass hier auch die Zwitterblüthen der Scheibe eine scheinende grosse Blumenkrone nach und nach ausgebildet haben, so dass nun die strahlenden Randblüthen vollständig überflüssig geworden. Es wirft dieser Fall auch einiges Licht auf die Zusammensetzung des Cichoraceenköpfchens aus lauter Zwitterblüthen mit bandförmiger Blumenkrone,*) die ja augenscheinlich mit den regelmässigen röhrig-glockigen nach ihrer oben besprochenen Entwickelung in nächster Verwandtschaft stehen.

Wenden wir uns nunmehr zu der zweiten Hauptstufe in der Trennung der Geschlechter, welche in den Köpfchen uns entgegentritt, wo die strahlenden Randblüthen weiblich, die Blüthen der Scheibe männlich sind, wie z. B. bei *Calendula, Gazania, Arctotis, Melampodium, Cryptostemma* etc. der Fall. Da die zwitterigen Blüthen der Compositen ohne Ausnahme protandrisch sind, so ergiebt sich hieraus mit Leichtigkeit die Erklärung, wie aus einem von diesen

*) Die Blumenkrone vieler Cynareen, z. B. von *Centaurea*, steht im Uebergange von den ganz regelmässigen zu denjenigen der Cichoraceen, vergl. oben.

zusammengesetzten Köpfchen ein Köpfchen mit weiblichen strahlenden Randblüthen und männlichen Scheibenblüthen entstanden: Stellen wir uns ein gleichblüthiges Compositenköpfchen vor; die Randblüthen gehen zuerst auf, ihr Pollen tritt aus der Antherenröhre zu einer Zeit aus, wo in dem Köpfchen, welchem sie angehören, noch keine Blüthen mit entwickelter Narbe sich finden, ist also, wenigstens für das Köpfchen, nutzlos, die Staubgefässbildung bleibt daher nach und nach allmälig zurück und wird endlich gänzlich unterdrückt, während statt ihrer die Blumenkrone derselben Blüthen zum Nutzen des ganzen Köpfchens sich vergrössert — so haben wir die strahlenden weiblichen Randblüthen, wie sie in gleicher schon besprochener Weise in den Blüthenköpfchen sich finden, wo die Scheibenblüthen noch zwitterig sind; hier geht die Umwandelung noch einen Schritt weiter: Die Narbe der Scheibenblüthen entwickelt sich zu einer Zeit, wo der Pollen dieser Blüthen längst von Insekten entfernt ist; genannte Narbe kann also, wenigstens mit dem Pollen benachbarter Blüthen, nicht bestäubt werden, wodurch sie bei einem nicht sehr häufigen Besuche der von anderen Blüthenköpfchen Pollen herbeitragenden Insekten oft ganz nutzlos ist — sie verschwindet so nach und nach, es bleibt nur der zum Austreiben des Pollens aus der Antherenröhre durchaus nöthige Griffel mit seinem Fegeapparate zurück und die Blüthe hat rein männliche Funktion. Wir haben hier also einen interessanten Uebergang von protandrischen Zwitterblüthen in getrenntgeschlechtige durch Abortiren des nutzlosen männlichen Geschlechtes in den zuerst aufgehenden Blüthen und des nutzlosen weiblichen in den zuletzt sich öffnenden. Dass kein Fall vorkommt, wo im Compositenköpfchen die Randblüthen männlich, die Scheibenblüthen weiblich wären, ist eine Thatsache, die sehr zu Gunsten der eben ausgeführten Ansicht über die Entstehung dieser Blüthenköpfchen aus solchen spricht, die von Zwitterblüthen zusammengesetzt — wären die Zwitterblüthen der Compositen protogynisch, so können wir mit ziemlicher Bestimmtheit behaupten, dass bei dem Vorkommen eingeschlechtiger Blüthen in einem und demselben Köpfchen die Randblüthen männlich und die Scheibenblüthen weiblich sein würden.

Leider war, wie schon einmal bedauert, keine Gelegenheit vorhanden, die von Cassini*) beschriebene *Calendula fruticosa* zu untersuchen, sonst würde

*) Cassini l. c. p. 48.

sich vielleicht ein Fall haben konstatiren lassen, wo die Randblüthen des Köpfchens weiblich, die centralen männlich und die dazwischen liegenden zwitterig sind; das Aufsuchen eines solchen höchst interessanten Falles wäre sehr wünschenswerth.

Endlich kommen wir zu den im Ganzen selten, z. B. bei *Gnaphalium dioicum* und den *Petasites*-Arten, vorkommenden Fällen, wo die Trennung der Geschlechter so weit geht, dass die Blüthenköpfchen der einen Pflanzen nur männliche, die der anderen nur weibliche Blüthen besitzen. Auch hier liegt die Entstehung dieser Blüthen aus zwitterigen im höchsten Grade im Bereich der Wahrscheinlichkeit. Während in der vorhergehenden Stufe der Geschlechtervertheilung die Blüthenköpfchen aller Pflanzenindividuen einer und derselben Art in gleicher Weise in den Randblüthen das männliche, in den Scheibenblüthen das weibliche Geschlecht nicht entwickelten, ist ein Vorgang leicht denkbar, wo bei den Köpfchen der einen Pflanzenindividuen die männlichen Blüthen die weiblichen an Zahl übertrafen, bei den anderen die weiblichen die männlichen in den Hintergrund drängten; so entstanden zuerst Pflanzen mit vorwiegend weiblichen und solche mit vorwiegend männlichen Blüthen in ihren Köpfchen, bis endlich in beiden Arten die Blüthen des einen Geschlechtes die des anderen ganz verdrängten. Einen sehr schönen Fingerzeig, dass wirklich eine derartige Umwandelung stattgefunden hat, bieten uns die Blüthenköpfchen der *Petasites*-Arten z. B. von *Petasites officinalis*.

Bei den weiblichen Pflanzen stehen hier im Centrum des Blüthenköpfchens 1 bis 3 unvollkommen entwickelte, aber doch deutlich den männlichen Typus zeigende Blüthen; dass dieselben im Centrum des Blüthenköpfchens stehen, entspricht durchaus unserer Theorie, es ist dies der Stellung der männlichen Blüthen im Centrum der Blüthenköpfchen von *Calendula* etc. durchaus analog — diese Reste männlicher Blüthen würden wir nur dann am Rande der Köpfchen finden, wenn die Zwitterblüthen der Compositen protogynisch wären. Besonders interessant ist es weiter, dass in diesen centralen unvollkommen männlichen Blüthen ausnahmsweise sich guter Pollen entwickelt, mit welchem die benachbarten weiblichen Blüthen bestäubt guten Samen tragen; wir haben in diesem Falle einen sehr schönen Uebergang zwischen den Blüthenköpfchen mit weiblichen strahlenden Randblüthen und zahlreichen männlichen der Scheibe, z. B. von *Calendula*, und denen, wo das ganze Köpf-

chen aus weiblichen Blüthen zusammengesetzt ist, wie bei *Gnaphalium dioicum*. — Auf der anderen Seite haben wir an den Exemplaren der männlichen Pflanze von *Petasites officinalis* drei Fälle zu unterscheiden: entweder sind 1. alle Blüthen des Köpfchens rein männlich oder es finden sich 2. im Umkreise der männlichen einige unvollkommen weibliche oder 3. einige vollkommen weibliche. Der erste Fall ist der vorherrschende, die beiden anderen selteneren stehen im Uebergange von den Blüthenköpfchen, wo, wie bei *Madaria elegans*, die männlichen Scheibenblüthen die weiblichen Randblüthen schon bedeutend an Zahl übertreffen, zu jenem ersten Fall, wo die letzteren, sowie auch in den männlichen Blüthenköpfchen von *Gnaphalium dioicum*, ganz unterdrückt sind. Es lässt sich kein interessanteres Verhältniss der Geschlechterentwickelung für unseren Gesichtspunkt denken, als diese Verschiedenheit in den Köpfchen von *Petasites officinalis**).

Nach Allem sehen wir, dass die Beobachtungen an den verschiedenen Entwickelungsstufen, welche das Geschlecht der Blüthen in den einzelnen Blüthenköpfchen zeigt, dafür sprechen, dass die Urform der Compositen Köpfchen besass, die ganz aus protandrischen Zwitterblüthen zusammengesetzt waren, aus welchen Köpfchen sich alle anderen besprochenen Arten der Geschlechtervertheilung bis zum vollständigen Diöcismus herausgebildet — wir wüssten nichts anzuführen, was darauf hindeutete, dass die Compositenzwitterblüthen aus eingeschlechtigen entstanden**).

---

*) Es fehlt zwar in der Beobachtungsreihe noch ein solcher Fall, wo an weiblichen Pflanzen auch die letzte Spur der männlichen Blüthen im Centrum unterdrückt ist, es ist aber leicht denkbar, dass, entsprechend dem gänzlichen Mangel von weiblichen Randblüthen in den meisten männlichen Blüthenköpfchen, auch dieser Fall bei genauerer Beobachtung sich wird auffinden lassen.

**) Delpino erklärt sich in seiner Besprechung meiner Schrift über die Geschlechtervertheilung bei den Pflanzen — Atti della Società Italiana di Scienze Naturali, Vol. X. Fasc. III. Separatabdruck, p. 8 — für die Entstehung des Monoklinismus aus dem Diklinismus; in Bezug auf die Compositen kann ich aber seinen Gründen gegenüber meine Ansicht unmöglich aufgeben.

5. Die Blumenkrone und die Nektarien.

Es macht dieser Abschnitt, der nur aus einigen kurzen Bemerkungen bestehen soll, keinen Anspruch auf Gründlichkeit, da auf die Beobachtung der Blumenkrone und das Vorkommen von Nektarien in den Blüthen der Compositen bei den Untersuchungen meistens nur insofern Rücksicht genommen wurde, als diese Dinge zu der Bestäubung in Beziehung zu stehen schienen — auch ist ja schon im Vorhergehenden öfter von der Blumenkrone der Compositen und ihrer Umbildung die Rede gewesen; sehr eingehende Beobachtungen hat über beide Organe Cassini in zwei besonderen Aufsätzen zusammengestellt*).

Es wird wohl kaum mehr heutzutage bezweifelt werden, dass in den meisten Fällen bei den blüthentragenden Pflanzen die geöffnete und entfaltete Blumenkrone mit ihren leuchtenden Farben zum Anlocken der Insekten dient; in hohem Masse tritt uns dies Verhältniss bei denjenigen Compositen entgegen, wo zur Hervorbringung einer solchen Blumenkrone die männlichen oder sogar auch die weiblichen Geschlechtstheile einzelner Blüthen unterdrückt werden, um so für die übrigen benachbarten Blüthen den Insektenbesuch herbeizuführen. Den schönsten Beleg dafür, dass die strahlenden Randblüthen wirklich den Zweck haben, Insekten anzulocken, giebt der Umstand, dass die Blumenkrone derselben sehr lange dauert, und zwar wenigstens so lange, bis die letzten Blüthen des Köpfchens, dessen Rand sie einnehmen, sich vollständig entwickelt haben. Dieses lange Frischbleiben rührt nicht etwa daher, dass diese Randblüthen nicht bestäubt werden, wie man vermuthen könnte, im Gegentheil werden dieselben — natürlich die geschlechtslosen ausgeschlossen — schon ganz im Anfange bestäubt und tragen gute Früchte, — sondern es liegt dieses Nichtwelkwerden eben in ihrer Natur, wie dies auch bei anderen Blüthen, z. B. bei *Fumaria capreolata*, vorkommt. Es ist dies gewiss eine durchaus zweckentsprechende Einrichtung, denn wenn diese Randblüthen gleich

*) Cassini: Opuscules phytologiques. I. p. 154 und II. p. 208.

nach ihrer Bestäubung verwelken wollten, so würden sie den Zweck, Insekten anzulocken, für die meisten Blüthen des Köpfchens, welchem sie angehören, verfehlen und also für diese ganz nutzlose Bildungen sein.

Ebenso wie eine scheinende Blumenkrone der Blüthen dazu dient, die Insekten anzulocken, ebenso ist ein in ihnen vorhandenes Nektarium ein Organ, durch welches der Insektenbesuch wiederholt herbeigeführt und so durch diesen die Bestäubung angebahnt wird. Alle die Ansichten, welche dem Nektarium einen anderen Zweck zuschreiben, z. B. den, die schädlichen Stoffe aus der Pflanze abzusondern, sind heutzutage schwerlich mehr haltbar, wo die grosse Wichtigkeit des Insektenbesuches für die Bestäubung der Pflanzen als bewiesen angesehen werden darf. Der Vertheilung der Nektarien bei den Compositenblüthen hat ausser Cassini schon Caspary*) in eingehender Weise seine Aufmerksamkeit gewidmet und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen: a. es giebt Fälle, wo die strahlenden Randblüthen kein Nektarium besitzen, die zwitterigen Scheibenblüthen hingegen damit ausgestattet sind, z. B. *Heliopsis laevis*, während b. in den Köpfchen anderer die weiblichen Randblüthen ein Nektarium besitzen, z. B. *Anthemis tinctoria*, *Arnica montana*, *Doronicum plantagineum* etc.; c. die geschlechtslosen Randblüthen besitzen nie ein Nektarium (*Xeranthemum* ist auszunehmen), während ein solches in den Scheibenblüthen desselben Köpfchens, seien sie zwitterig oder eingeschlechtig, sich findet, z. B. *Coriopsis verticillata*, *Helianthus annuus*, *Centaurea montana* etc.; d. in den Köpfchen, wo alle Blüthen zwitterig sind, haben auch alle Nektarien, z. B. *Taraxacum officinale*, *Liatris spicata*, *Jurinea alata* etc. — Von den Fällen, wo Caspary kein Nektarium in irgend einer Blüthe des Köpfchens gefunden, giebt er selbst zu, dass er dasselbe vielleicht wegen seiner Kleinheit nicht bemerkt. Als Hauptresultat ist dies anzunehmen, womit auch meine Beobachtungen übereinstimmen, dass alle zwitterigen Compositenblüthen Nektarien besitzen, ebenso alle männlichen, während von den weiblichen nur ein Theil mit ihnen ausgestattet ist, und die geschlechtslosen (mit Ausnahme von *Xeranthemum*) sie ganz entbehren. — Es drängt sich nun hierbei von selbst die Frage auf, woher es komme, dass die weiblichen Blüthen zum grössten Theil nicht mit Nektarien versehen sind und ob dieser Mangel nicht ihnen

*) Caspary: de nectariis p. 37.

selbst und den anderen Blüthen desselben Köpfchens zu grossem Nachtheile bei der Bestäubung gereiche?

Wie schon im Obigen öfter besprochen, dass allem Anscheine nach die weiblichen Blüthen aus einer zwitterigen Urform entstanden, und wie wir gesehen, dass es in der Entwickelung der Geschlechtstheile manche zu dieser Ansicht leitende Fingerzeige giebt — so haben wir auch hier in der Nektarienentwickelung bei den weiblichen Blüthen ein ähnliches Verhältniss, welches auf diese Umwandlung der zwitterigen Blüthen in weibliche hindeutet. Wir können nämlich eine Reihe von Entwickelungsstufen der Nektarien in den weiblichen Blüthen der verschiedenen Compositen aufstellen, welche uns in schöner Weise das allmälige Abortiren dieses Organs bis zum vollständigen Verschwinden anschaulich machen kann: während ein ganz vollständig ausgebildetes Nektarium sich bei den weiblichen Blüthen von *Gnaphalium dioicum,* Taf. III. Fig. 31, findet, ist dieses in den weiblichen Blüthen einzelner Compositen, z. B. bei *Dahlia variabilis,* Taf. I. Fig. 28, *Silphium doronicifolium,* Taf. III. Fig. 5, *Calendula arvensis,* Taf. III. Fig. 17, mehr und mehr bis zum gänzlichen Verschwinden herabgedrückt. Es hat in diesen strahlenden Randblüthen eine Entwickelung der Blumenkrone zu einer Grösse, welche dem Anlocken der Insekten sehr förderlich ist, nicht nur auf Kosten der Staubgefässe derselben Blüthe, sondern auch auf Kosten des Nektariums stattgefunden. Diese Unterdrückung des Nektariums ist aber für die Bestäubung der Büthe selbst sowohl, wie für die des ganzen Köpfchens nicht von Nachtheil gewesen: Die strahlenden Randblüthen dienen durch ihre auf Kosten der Staubgefässe und des Nektariums vergrösserte Blumenkrone zum Anlocken der Insekten, das Nektarium konnte ohne Schaden für die Bestäubung in ihnen unterdrückt werden, denn die Insekten, welche durch die Blumenkrone dieser nektarienlosen Blüthen angelockt das Köpfchen besuchen, werden zwar insofern enttäuscht, als sie in den anlockenden Blüthen selbst keinen Honigsaft finden, wohl aber treffen sie denselben in deren unmittelbarer Nähe an — in dieser Beziehung ist ein Compositenköpfchen mit strahlenden Randblüthen ganz einer unzusammengesetzten Blüthe, z. B. von *Nigella,* vergleichbar, wo auch die die Peripherie einnehmenden, die Insekten anlockenden Organe nicht selbst den Honigsaft an sich tragen, sondern dieser von den in ihrer Nähe befindlichen unscheinbaren Organen ausgeschieden wird. Die, genau genommen, kaum ent-

täuschten Insekten werden also nicht bereuen, dass sie sich haben anlocken lassen und werden gerne auch zu den anderen Blüthenköpfchen fliegen und in allen, ausser der Bestäubung mit dem von den vorher besuchten Blüthenköpfchen herzugetragenen Pollen, sowohl die weiblichen Randblüthen mit dem Pollen der in der Scheibe benachbart stehenden, als die Scheibenblüthen untereinander bestäuben. Anders würde die Sache sein, wenn alle Blüthen des Köpfchens nektarlos wären: die hier durch die Blumenkrone getäuschten Insekten würden, wenn sie nicht etwa zum Pollensammeln kommen, diese Köpfchen nach und nach ganz meiden und sie also nicht bestäuben können. In dieser Beziehung ist namentlich *Gnaphalium dioicum* höchst interessant, indem hier die Blüthen der weiblichen Pflanze alle mit einem gut ausgebildeten Nektarium versehen sind; hier schien das Nektarium durchaus nöthig, um die Insekten zum Besuche zu veranlassen — es wurde daher ausgebildet und statt dessen lieber die Ausbildung einer verlockenden Blumenkrone unterlassen, für deren Reize, da sie nur trügerisch gewesen wären, die Insekten bald unempfänglich geworden sein würden. Es ist höchst wahrscheinlich, dass bei allen Compositen, welche rein diöcisch sind, die weiblichen Blüthen ein vollkommenes Nektarium besitzen werden. Jedenfalls deutet auf der einen Seite das Vorhandensein von Nektarien in den weiblichen Blüthen von *Gnaphalium dioicum,* auf der anderen Seite das Abortiren dieses Organs in den strahlenden weiblichen Randblüthen der Mehrzahl der Compositen darauf hin, dass die Unterdrückung der Nektarien nicht an die Unterdrückung der Staubgefässe gebunden ist, sondern danach sich richtet, ob bei seiner gänzlichen Unterdrückung der betreffenden Pflanze der Insektenbesuch und somit die Bestäubung entzogen wird oder nicht.

Im Allgemeinen giebt es schwerlich eine Pflanze, die bei der Nothwendigkeit ihrer Bestäubung durch Insektenhülfe — von *Quercus, Betula, Alnus* etc. ist hier also nicht die Rede — kein Nektarium besässe. Nur *Momordica Elaterium* und *Sicyum angulatum,* vielleicht auch einige diesen Verwandte, wo nur die männliche Blüthe ein Nektarium hat, scheinen nach Caspary*) eine Ausnahme zu machen; es wird hier aber das in den männlichen Blüthen Nektar findende Insekt leicht von den benachbarten, sonst ganz

*) Caspary: de nectariis. p. 35.

ähnlichen weiblichen Blüthen zum Besuche angelockt werden und wird sich durch die in diesen ihnen bereitete Enttäuschung nicht verdriessen lassen, die anderen Blüthen derselben Pflanze weiter zu besuchen, zwischen denen es dann immer wieder, ohne ungehalten zu werden, weibliche findet und sie so bestäubt. Auch an nektarreichen Blüthenarten werden ja die Insekten öfter einen für sie nutzlosen Besuch machen, wenn der Nektar soeben von einem anderen Insekt entfernt worden, sie werden aber deshalb sich nicht scheuen, die anderen Blüthen weiter zu besuchen, da sie aus Erfahrung wissen, dass in der Mehrzahl derselben Honigsaft vorhanden — auch bei *Momordica Elaterium* etc. ist, wie bei allen Gurkengewächsen, die Mehrzahl der Blüthen männlich und also die Insekten nicht enttäuschend. Man könnte einwenden, dass bei dieser Anschauung auch bei *Gnaphalium dioicum* die Nektarien in den weiblichen Blüthen unnöthig seien, hier verändert aber die weitere Trennung der männlichen Blüthenköpfchen von den weiblichen, sowie das verschiedene Ansehen beider die Lage der Sache.

Obgleich es nicht zu dem vorliegenden Gesichtspunkt, unter welchem wir die Compositenblüthen betrachtet, gehört, die Form der Nektarien zu besprechen, so sind doch noch einige Worte über diesen Punkt hinzuzufügen, da sowohl Cassini wie Caspary dieselben nicht ganz richtig beschreiben. Beide geben nämlich an, dass bei den Compositen Nektarien vorkommen, welche solide Cylinder sind, mit ihrer Basis dem Fruchtknoten aufgefügt und mit ihrer Spitze der Basis des Griffels angegliedert — ein solcher Fall ist mir aber niemals vorgekommen: Wohl oft gewinnt es den Anschein, als ob der Griffel mit seiner Basis auf dem Nektarium aufsitze, bei genauerer Untersuchung ergiebt sich aber, wie die Figuren, Taf. I. Fig. 19, 22, 26; II. Fig. 34; III. Fig. 9; V. Fig. 25 u. 28; VI. Fig. 1 u. 26, andeuten, dass auch hier, wie in allen übrigen Fällen bei den Compositen, der Griffel mit seiner Basis direkt dem Fruchtknoten aufsitzt und von einem kragenartigen, eng anschliessenden Nektarium am Grunde umgeben wird, in welchem er mit einem, meist nach zwiebeliger Anschwellung, sich verengernden Basaltheil so eingeschlossen liegt, dass dieser Basaltheil sich leicht der Beobachtung entzieht und es den Anschein gewinnt, als ob der Griffel einem soliden Nektarcylinder aufsitze.

Schwierig würde es sein, aus den obigen allgemeinen Betrachtungen und Beobachtungen das Hauptsächlichste zusammenzustellen, ohne dem Vorwurf einer zu oftmaligen Wiederholung einer und derselben Sache sich auszusetzen; nur dies möge noch einmal hervorzuheben erlaubt sein: Bei den Compositen sind die geschlechtlichen Verhältnisse derartig, dass durch gewisse Einrichtungen der Selbstbestäubung der einzelnen Blüthen mehr oder weniger unübersteigliche Hindernisse in den Weg gelegt sind, während die Bestäubung von Blüthe mit Blüthe durch ebendieselben Einrichtungen begünstigt und in Wirklichkeit durch die Insekten herbeigeführt wird. Eine Selbstbestäubung ist zwar nicht ganz unmöglich, aber in der freien Natur kommt es nur in Ausnahmsfällen zu diesem Nothbehelf, welchem die meisten Pflanzen überhaupt durch die Organisation ihrer Blüthen abhold sind. — Die Trennung der Geschlechter ist bei den Compositen in den verschiedensten Graden ausgesprochen: von den Köpfchen mit lauter protandrischen Zwitterblüthen durch solche, wo die Scheibe nur Zwitterblüthen, der Rand weibliche enthält, und dann, wo die Scheibenblüthen männlich, die Randblüthen weiblich sind, bis zu der vollständigen Trennung beider Geschlechter auf verschiedenen Pflanzenindividuen. — Viele Umstände deuten darauf hin, dass die Urform der Compositen ein Köpfchen mit lauter regelmässigen Zwitterblüthen besessen habe, und dass aus diesem die Verschiedenheiten in Form und Vertheilung der Geschlechter in den Blüthenköpfchen, wie sie in der heutigen Compositenwelt uns vorliegen, sich durch allmälige Uebergangsstufen herausentwickelt haben.

Bonn im December 1867.

Erklärung der Abbildungen.

Blüthen und Blüthentheile von Compositen.

Tafel I.

Fig. 1—7: *Taraxacum officinale.*

Fig. 1. Oberer Theil des Griffels, noch in der Antherenröhre eingeschlossen.

Fig. 2. Eine Blüthe, in welcher der obere Griffeltheil aus der Antherenröhre herausgetreten, ohne dass seine Schenkel sich schon auseinandergebogen.

Fig. 3. Eine Blüthe in späterem Zustande; die Griffelschenkel haben sich zurückgebogen.

Fig. 4. Der obere Griffeltheil derselben Blüthe mit dem oberen Theil der Antherenröhre.

Fig. 5. Der untere Theil einer Blüthe im Aufschnitt, um den Griffelgrund mit dem Nektarkragen zu zeigen.

Fig. 6. Eine aufgeschlitzte Blumenkrone vor ihrem Aufgehen, vergl. S. 11.

Fig. 7. Die Stelle, an welcher die Blumenkrone im Begriff ist sich zu öffnen.

Fig. 8—10: *Cichorium Intybus.*

Fig. 8. Die Griffelspitze vor Oeffnung der Blüthe.

Fig. 9. Dieselbe aus einer seit längerer Zeit geöffneten Blüthe.

Fig. 10. Spitze eines Griffelschenkels, von oben gesehen.

Fig. 11—13: *Cacalia sonchifolia.*

Fig. 11. Griffel aus einer noch nicht geöffneten Blüthe.
Fig. 12. Spitze eines Griffelschenkels aus einer seit längerer Zeit geöffneten Blüthe, von oben gesehen.
Fig. 13. Griffelschenkel aus derselben Blüthe.

Fig. 14—18: *Eupatorium riparium.*

Fig. 14. Eine seit einiger Zeit geöffnete Blüthe.
Fig. 15 u. 16. Griffelspitze aus einer Knospe, von verschiedenen Seiten gesehen.
Fig. 17. Griffelspitze aus einer seit längerer Zeit geöffneten Blüthe.
Fig. 18. Griffelgrund mit Nektarkragen.

Fig. 19: Griffelgrund von *Eupatorium cannabinum.*

Fig. 20—25: *Liatris spicata.*

Fig. 20. Blüthe seit längerer Zeit geöffnet, in natürlicher Grösse.
Fig. 21. Griffelspitze aus einer jungen Blüthe.
Fig. 22. Griffelspitze aus einer älteren Blüthe, und Griffelgrund mit Nektarkragen.
Fig. 23. Unterer Theil eines entwickelten Griffelschenkels, von oben gesehen.
Fig. 24. Fegehaare von Fig. 21, stärker vergrössert.
Fig. 25. Dieselben von Fig. 22.

Fig. 26—29: *Dahlia variabilis.*

Fig. 26. Griffel einer älteren Zwitterblüthe mit Griffelgrund und Nektarkragen, letzterer durchsichtig dargestellt.
Fig. 27. Eine Griffelschenkelspitze derselben Blüthe, von oben gesehen.
Fig. 28. Griffel aus einer weiblichen Blüthe, mit Griffelgrund und fast ganz abortirtem Nektarkragen.
Fig. 29. Griffelschenkelspitze derselben Blüthe.

Fig. 30 u. 31: *Bidens tripartita.*

Fig. 30. Griffelspitze aus einer Knospe.
Fig. 31. Griffelschenkel aus einer älteren Zwitterblüthe.

Tafel II.

Fig. 1—6: *Agathaea coelestis.*

Fig. 1 u. 2. Obertheil des Griffels aus einer soeben aufgegangenen Zwitterblüthe nach Entfernung der Pollenkörner.
Fig. 3. Derselbe aus einer älteren Blüthe.

Fig. 4. Schenkelspitze, von oben gesehen.
Fig. 5. Obertheil des Griffels einer weiblichen Blüthe.
Fig. 6. Schenkelspitze derselben, von der äusseren narbenlosen Seite gesehen.

Fig. 7—10: *Solidago virga aurea.*

Fig. 7. Griffelspitze aus einer Knospe.
Fig. 8. Dieselbe aus einer seit längerer Zeit geöffneten Blüthe.
Fig. 9. Letztere vom Rücken, bei einem Druck auf ihre Schenkel.
Fig. 10. Griffelspitze einer weiblichen Blüthe.

Fig. 11—15: *Bellis perennis.*

Fig. 11. Griffelspitze aus einer zwitterigen Blüthenknospe, vom Rücken der Schenkel aus gesehen.
Fig. 12. Dieselbe aus einer offenen Zwitterblüthe, bei einem Druck auf den Rücken der Schenkel.
Fig. 13. Aeltere Zwitterblüthe im Aufriss, die Griffelschenkel von der Seite in natürlicher Lage. — In Fig. 12 und 13 sind einige zwischen den Fegehaaren haftende Pollenkörner angedeutet.
Fig. 14 u. 15. Griffelspitze aus einer weiblichen Blüthe, von zwei verschiedenen Seiten aus gesehen.

Fig. 16 u. 17: *Telekia speciosa.*

Fig. 16. Griffelspitze aus einer jungen Blüthe.
Fig. 17. Schenkelspitze aus einer älteren Blüthe, von oben gesehen.

Fig. 18—28: *Doronicum macrophyllum.*

Fig. 18. Weibliche Blüthe, die Blumenkrone verkürzt.
Fig. 19. Griffel derselben.
Fig. 20 u. 21. Griffel und Staubgefässrudimente von ebenderselben.
Fig. 22. Knospe einer Zwitterblüthe kurz vor dem Aufgehen der Antheren, im Aufriss.
Fig. 23. Griffelspitze einer Zwitterblüthe, soeben aus der Antherenröhre hervorgetreten.
Fig. 24. Längsschnitt durch deren oberen Theil.
Fig. 25. Deren Schenkelspitze, vom Rücken aus gesehen.
Fig. 26. Obertheil eines Griffels aus einer älteren Zwitterblüthe.
Fig. 27. Spitze eines Griffelschenkels aus einer älteren Zwitterblüthe, an der bei ihrer Entwickelung im Zimmer noch die Pollenkörner zwischen dem Fegeapparat haften.
Fig. 28. Griffelgrund einer Zwitterblüthe mit niedrigem Nektarkragen.

Fig. 29—36: *Senecio populifolius.*

Fig. 29. Soeben geöffnete Zwitterblüthe.
Fig. 30. Griffelspitze aus derselben nach Entfernung der ihr anhaftenden Pollenkörner.

Fig. 31. Zwitterblüthe längere Zeit nach ihrem Aufgehen.
Fig. 32. Ein Griffelschenkel aus derselben, von der Seite gesehen.
Fig. 33. Dessen Spitze, von oben gesehen.
Fig. 34. Griffelgrund, a. in natürlichem Zustande, b. im Längsschnitt, c. mit Glycerin behandelt.
Fig. 35. Weibliche Blüthe.
Fig. 36. Ein Griffelschenkel derselben, von der Seite gesehen.

Tafel III.

Fig. 1—3: *Gaillardia lanceolata.*

Fig. 1. Griffelspitze aus einer jungen Zwitterblüthe nach Entfernung der Pollenkörner.
Fig. 2. Unterer Theil eines entwickelten Griffelschenkels.
Fig. 3. Die ausgebreiteten Griffelschenkel mit der Spitze der Antherenröhre.

Fig. 4—9: *Silphium doronicifolium.*

Fig. 4. Weibliche Blüthe in natürlicher Grösse.
Fig. 5. Griffel aus derselben mit Andeutung der Blumenkrone und des Fruchtknotens.
Fig. 6. Männliche Blüthenknospe in natürlicher Grösse.
Fig. 7. Geöffnete männliche Blüthe in natürlicher Grösse.
Fig. 8. Der Griffel aus Fig. 6.
Fig. 9. Der Griffel von Fig. 7.

Fig. 10—17: *Calendula arvensis.*

Fig. 10. Weibliche Blüthe, von vorne gesehen.
Fig. 11. Dieselbe von der Seite, im Aufriss.
Fig. 12. Griffel aus derselben.
Fig. 13. Männliche Blüthe, im Aufgehen begriffen, im Aufriss.
Fig. 14. Etwas späterer Zustand derselben, aus der Spitze der Antherenröhre sind Pollenmassen hervorgedrückt.
Fig. 15. Spitze einer männlichen Blüthe, nachdem der Fegeapparat hervorgetreten.
Fig. 16 u. 17. Griffel einer männlichen Blüthe von zwei Seiten, in Fig. 17 bis zu seinem Grunde.

Fig. 18—20: *Calendula officinalis.*

Fig. 18. Griffelschenkel einer weiblichen Blüthe, von der Innenseite aus gesehen.
Fig. 19 u. 20. Spitze des Griffels einer männlichen Blüthe.

Fig. 21—25: *Melampodium divaricatum.*

Fig. 21. Weibliche Blüthe.
Fig. 22. Deren Griffelschenkel.
Fig. 23. Männliche Blüthe.
Fig. 24 u. 25. Deren Griffel von verschiedenen Seiten, in Fig. 25 bis zu seinem Grunde.

Fig. 26—32: *Gnaphalium dioicum.*

Fig. 26. Männliche Blüthe.
Fig. 27. Deren unterer Theil, der Fruchtknoten aufgerissen, die Blumenkrone nur angedeutet.
Fig. 28 u. 29. Griffeltheil aus derselben Blüthe.
Fig. 30. Weibliche Blüthe.
Fig. 31. Deren unterer Theil: Fruchtknoten mit Samenknospe und Griffelgrund mit Nektarkragen.
Fig. 32. Deren Griffelspitze.

Tafel IV.

Fig. 1—19: *Petasites officinalis.*

Fig. 1. Knospe einer männlichen Blüthe im Längsaufriss.
Fig. 2, 3 u. 4. Männliche Blüthen in aufeinanderfolgenden Entwickelungsstufen, vergl. S. 37, bei Fig. 2 ein eigenthümliches Gebilde im Fruchtknoten, bei Fig. 4 dieser leer.
Fig. 5 u. 6. Griffelspitze von Fig. 2, von verschiedenen Seiten gesehen.
Fig. 7. Dieselbe von Fig. 4.
Fig. 8. Griffelgrund und Fruchtknoten mit nicht ganz vollkommener Samenknospe.
Fig. 9—13. Eigenthümliche Umwandlungsstufen der Samenknospen aus Fruchtknoten männlicher Blüthen, vergl. S. 36.
Fig. 14. Weibliche Blüthe.
Fig. 15 u. 16. Deren Griffelspitze, von verschiedenen Seiten gesehen.
Fig. 17. Deren aufgerissener Fruchtknoten.
Fig. 18. Unvollkommene männliche Blüthe aus dem Centrum eines weiblichen Blüthenköpfchens.
Fig. 19. Die Griffelspitze einer solchen Blüthe.

Fig. 20—26: *Gazania ringens.*

Fig. 20. Knospe im Aufriss, kurz vor dem Oeffnen der Blumenkrone.
Fig. 21. Kürzlich geöffnete Blüthe.
Fig. 22. Die Geschlechtstheile aus derselben in einem etwas späteren Zustande.
Fig. 23. Blüthe in einem noch späteren Stadium.
Fig. 24. Griffelspitze aus Fig. 20.
Fig. 25. Spitze und Grund des Griffels von Fig. 23.
Fig. 26. Griffelschenkel von der Innenseite.

Tafel V.

Fig. 1—23: *Centaurea montana.*

Fig. 1 u. 2. Griffelspitze aus einer Knospe, von verschiedenen Seiten gesehen.

Fig. 3. Griffelspitze einer seit längerer Zeit geöffneten Zwitterblüthe, mit der Spitze der Antherenröhre.

Fig. 4. Ein Griffelschenkel von der Innenseite.

Fig. 5. Derselbe im Längsschnitt.

Fig. 6. Längsschnitt von Fig. 3.

Fig. 7. Blüthenknospe, kurz vor dem Oeffnen der Antheren.

Fig. 8. Geschlechtstheile einer soeben geöffneten Blüthe.

Fig. 9. Spitze der Antherenröhre, soeben aufgebrochen.

Fig. 10, 11, 12. Die Geschlechtstheile in aufeinanderfolgenden Entwickelungsstufen.

Fig. 13. Fruchtknoten und Griffelgrund.

Fig. 14. Eine Randblüthe.

Fig. 15. Eine ältere Scheibenblüthe.

Fig. 16. Eine jüngere Scheibenblüthe.

Fig. 17. Eine Blüthenknospe. — Fig. 14—17 nicht vergrössert.

Fig. 18. Schema zur Andeutung der gegenseitigen Stellung der Blüthen im Köpfchen, vergl. S. 56.

Fig. 19, 20, 21. Die Stelle an den Blumenkronen der Zwitterblüthen, bis zu welcher deren Zipfel sich spalten.

Fig. 22 u. 23. Ansichten von aufgerollten Blumenkronen und dem Knospenzustande, die punktirten Linien deuten den Verlauf der Gefässbündel an. Vergl. S. 51.

Fig. 24—30: *Xeranthemum annuum.*

Fig. 24. Geschlechtslose Randblüthe.

Fig. 25. Deren Griffelgrund mit hohem Nektarkragen.

Fig. 26. Deren narbenlose Griffelspitze.

Fig. 27. Zwitterige Scheibenblüthe.

Fig. 28. Deren noch junge Griffelspitze, der Griffelgrund mit Nektarkragen.

Fig. 29. Griffelspitze einer älteren Blüthe.

Fig. 30. Griffelschenkel von dieser, von oben gesehen.

Fig. 31: *Carduus benedictus:* Geschlechtslose Randblüthe, in natürlicher Grösse.

Fig. 32: *Lappa minor:* Griffelobertheil einer schon seit längerer Zeit geöffneten Blüthe.

Tafel VI.

Fig. 1—3: *Echinops sphaerocephalus.*

Fig. 1. Griffelspitze einer jungen Blüthe, und Griffelgrund mit Nektarkragen.

Fig. 2. Spitze eines Griffelschenkels, von oben gesehen.
Fig. 3. Griffelspitze einer älteren Blüthe.

Fig. 4 u. 5: *Amberboa Lippii.*

Fig. 4. Griffelspitze einer jüngeren Blüthe.
Fig. 5. Griffelspitze einer älteren.

Fig. 6—9: *Centaurea dealbata.*

Fig. 6. Griffelspitze einer jüngeren Blüthe.
Fig. 7. Griffelspitze einer älteren.
Fig. 8. Querschnitt von Fig. 6.
Fig. 9. Querschnitt von Fig. 7.

Fig. 10—20: *Silybum Marianum.*

Fig. 10. Griffelspitze aus einer jüngeren Blüthe.
Fig. 11 u. 12. Dieselbe aus einer älteren Blüthe von zwei entgegengesetzten Seiten, wobei man sieht, dass die eine Narbenspalte tiefer hinabläuft als die andere.
Fig. 13—15. Ein anderer Griffel — d. h. nur das den stärksten Fegeapparat tragende Stück, von drei verschiedenen Seiten.
Fig. 16. Freie Griffelschenkelspitze von aussen.
Fig. 17. Dieselbe von innen.
Fig. 18. Querschnitt von Fig. 10.
Fig. 19. Querschnitt von Fig. 11.
Fig. 20. Querschnitt durch die Narbenoberfläche.

Fig. 21 u. 22: *Arctotis acaulis.*

Fig. 21. Griffelspitze aus einer jungen Blüthe, soeben mit Pollen bedeckt aus der Antherenröhre hervorgetreten.
Fig. 22. Griffelspitze aus einer älteren Blüthe, mit geöffneten Narbenlappen.

Fig. 23—25: *Cryptostemma hypochondriacum.*

Fig. 23. Griffelspitze, soeben aus der Antherenröhre hervorgetreten.
Fig. 24. Dieselbe nach Entfernung des Pollens und Oeffnung der Narbenlappen, unten der Griffelgrund mit dem Nektarkragen.
Fig. 25. Längsschnitt durch den oberen Griffeltheil, von der Innenseite aus gesehen.

Fig. 26 u. 27: *Madaria elegans.*

Fig. 26. Griffel einer männlichen Blüthe.
Fig. 27. Die Schenkel der Griffelspitze, durch Druck voneinander entfernt.

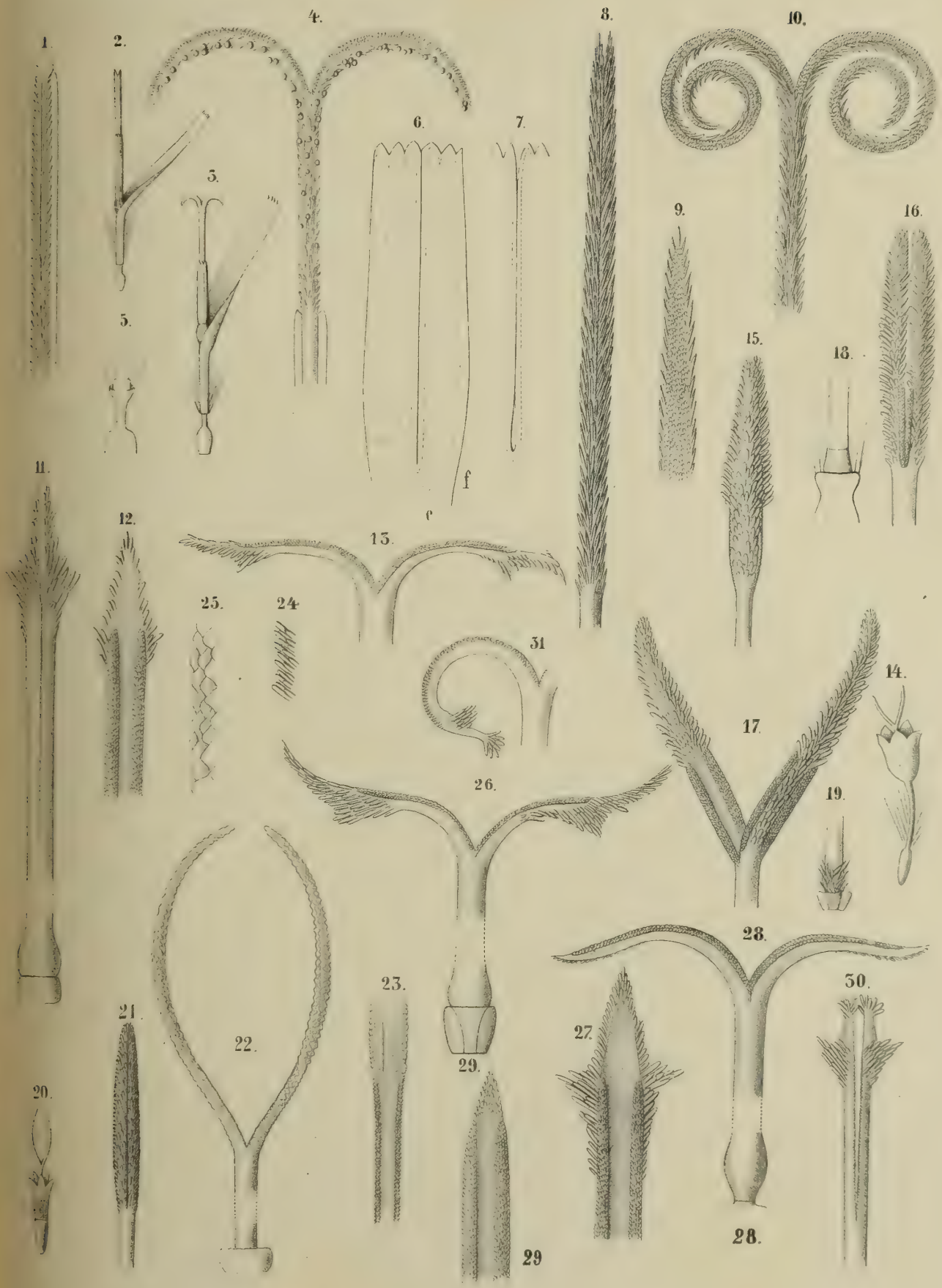


Fig. 1-7. Taraxacum officinale, 8-10. Cichorium Intybus, 11-13. Cacalia sonchifolia,
14-18 Eupatorium riparium, 19. Eup. cannabinum, 20-25 Liatris spicata,
26-29 Dahlia variabilis, 30-31 Bidens tripartita.

F. Hildebrand ad nat. del.

Lith. Inst. d. K. K. I. C. Acad.
A. Henry, Boer.

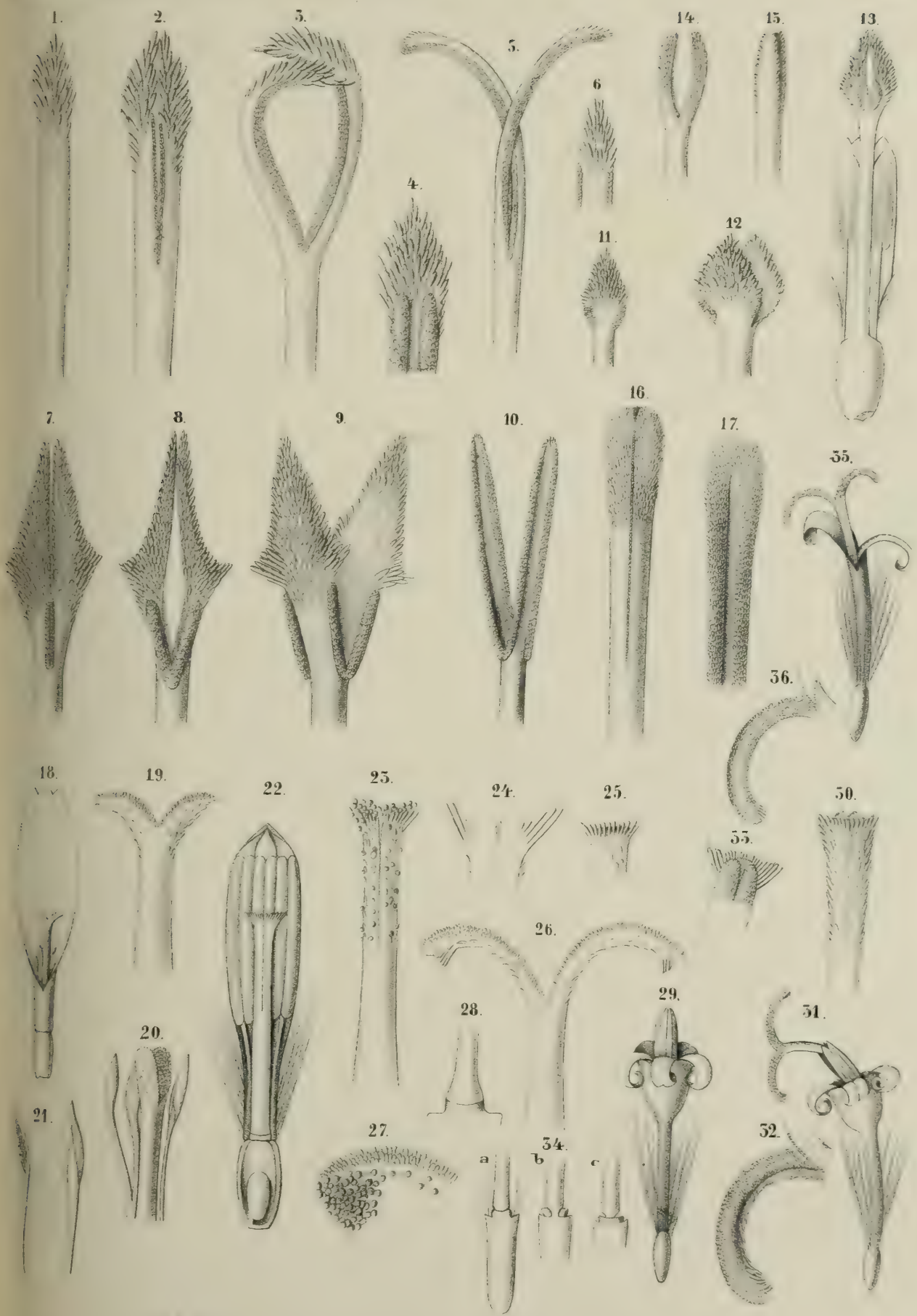


Fig 1-6 Agathaea coelestis, 7-10. Solidago virgo aurea, 11-15. Bellis perennis, 16-17 Telekia speciosa, 18-28 Doronicum macrophyllum, Fig 29-36 Senecio populifolius.

F. Hildebrand ad nat. del.

Lith. Inst. d. K. K. L. C. Acad. A. Henry Bonn.

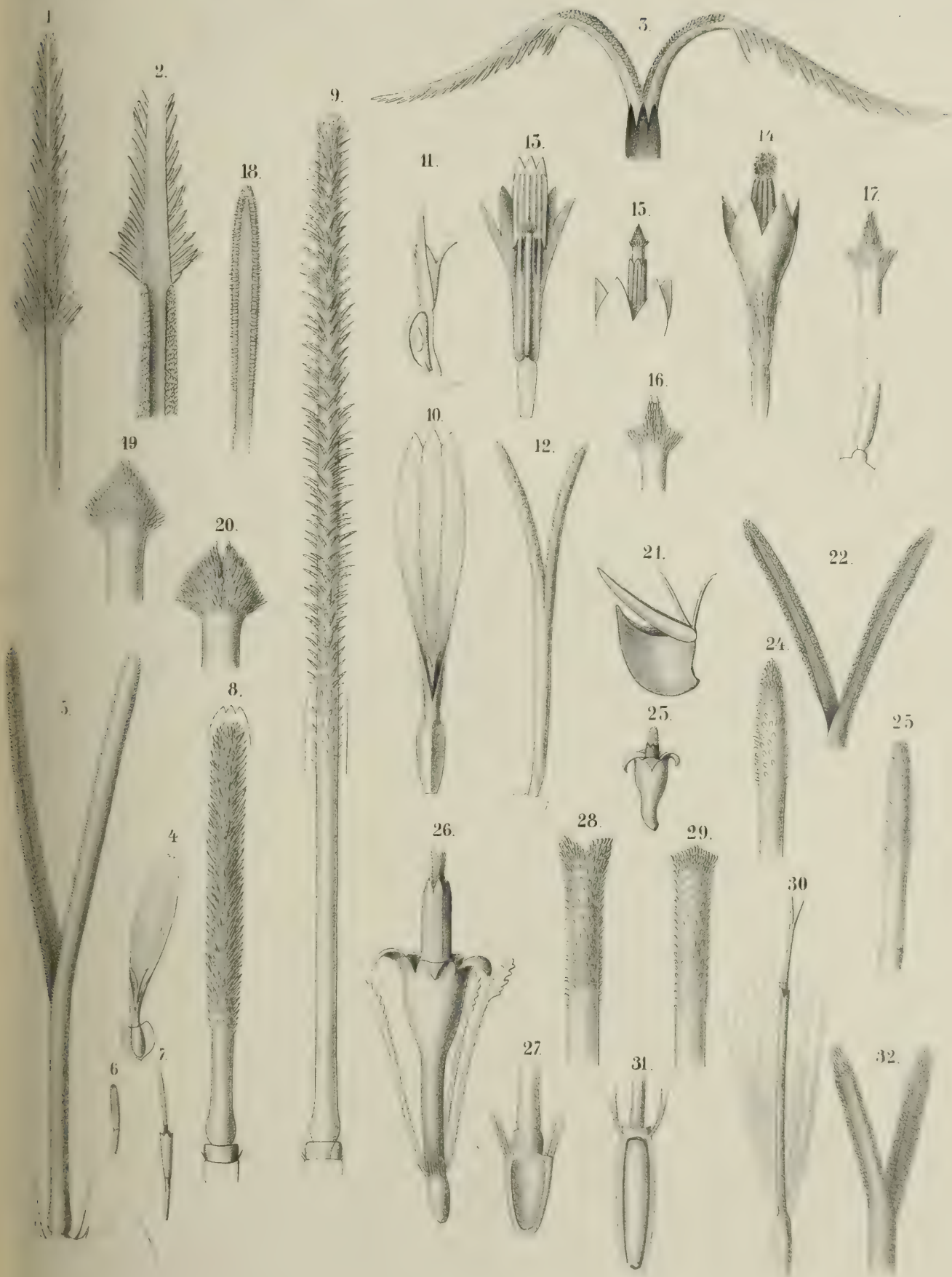


Fig. 1-3 Gaillardia lanceolata, 4-9. Silphium teronicifolium, 10-17. Calendula arvensis, 18-20. C. officinalis, 21-25. Melampodium divaricatum, 26-32. Gnaphalium dioicum.

Lith. Anst. d. K. K. L. C. Acad. A. Henry, Bonn

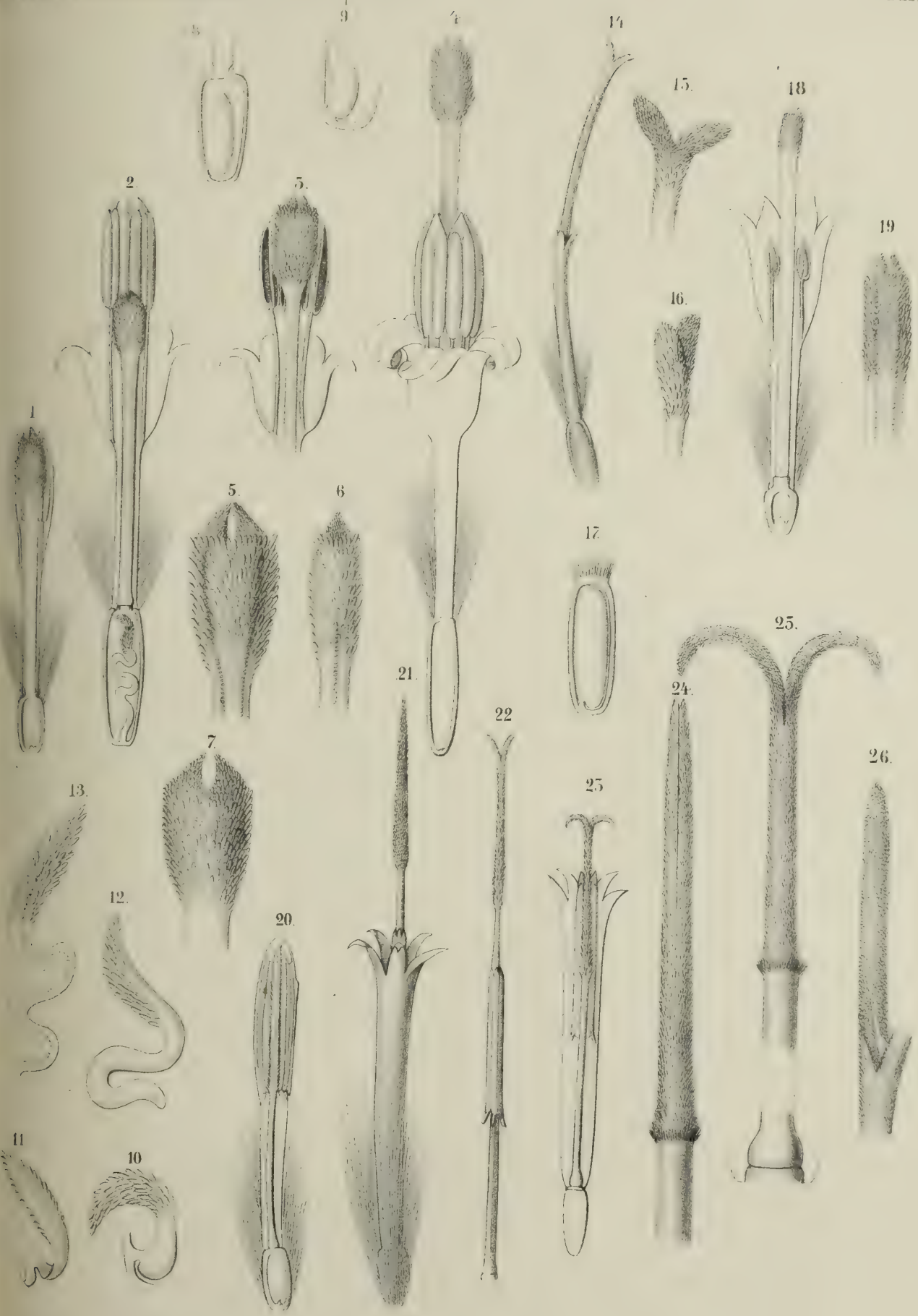


Fig. 1-19. Petasites officinalis, Fig. 20-26. Gazania ringens.

F. Hildebrand ad.nat.del.

Lith Anst.d.K.K.L.C.Acad
A Henry, Bonn.

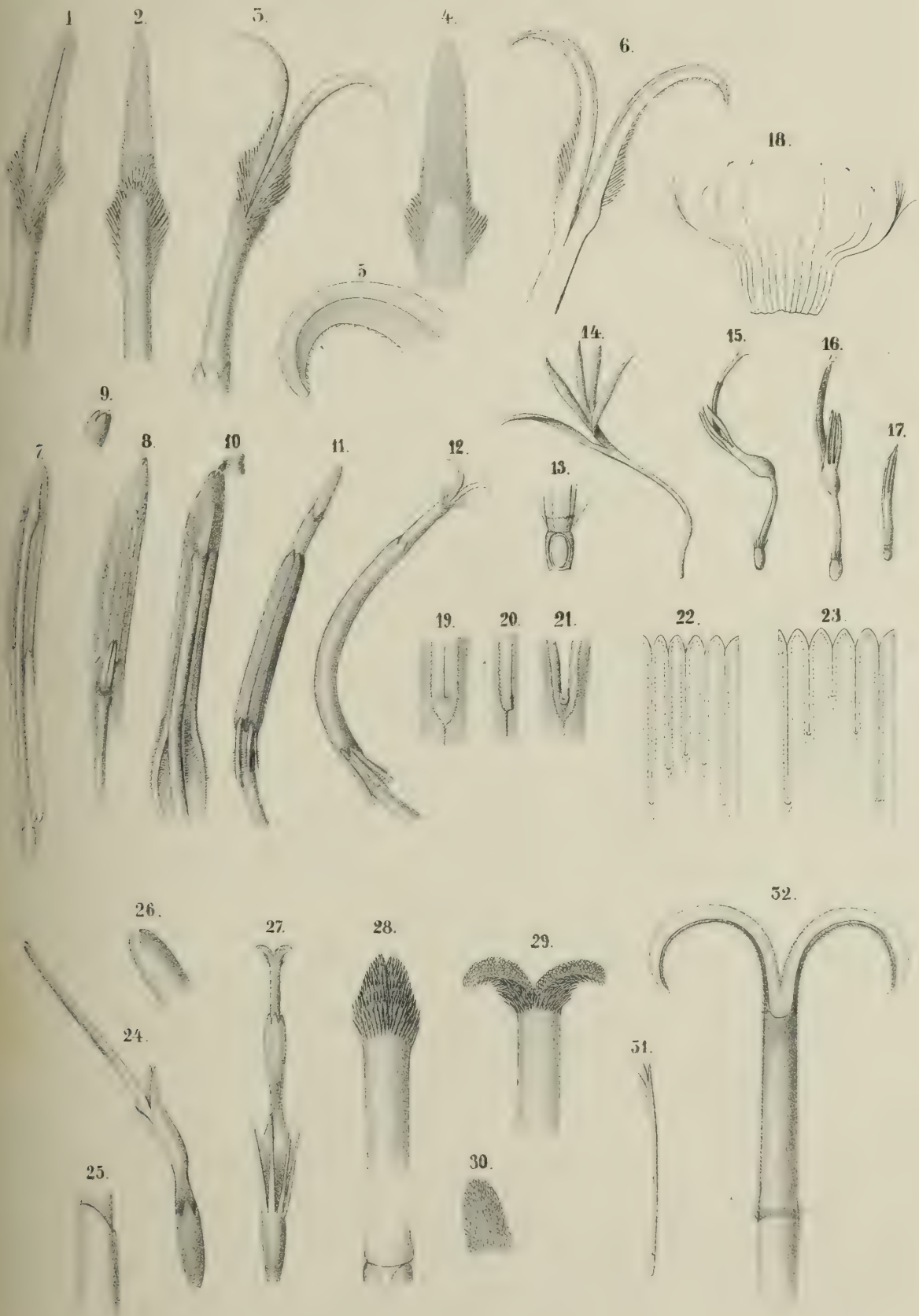


Fig 1-23. Centaurea montana, 24-30. Xeranthemum annuum, 31. Carduus benedictus; 32. Lappa minor.

H. Debrand ad nat. del.

Lith. Inst. d. K. K. L. C. Acad.

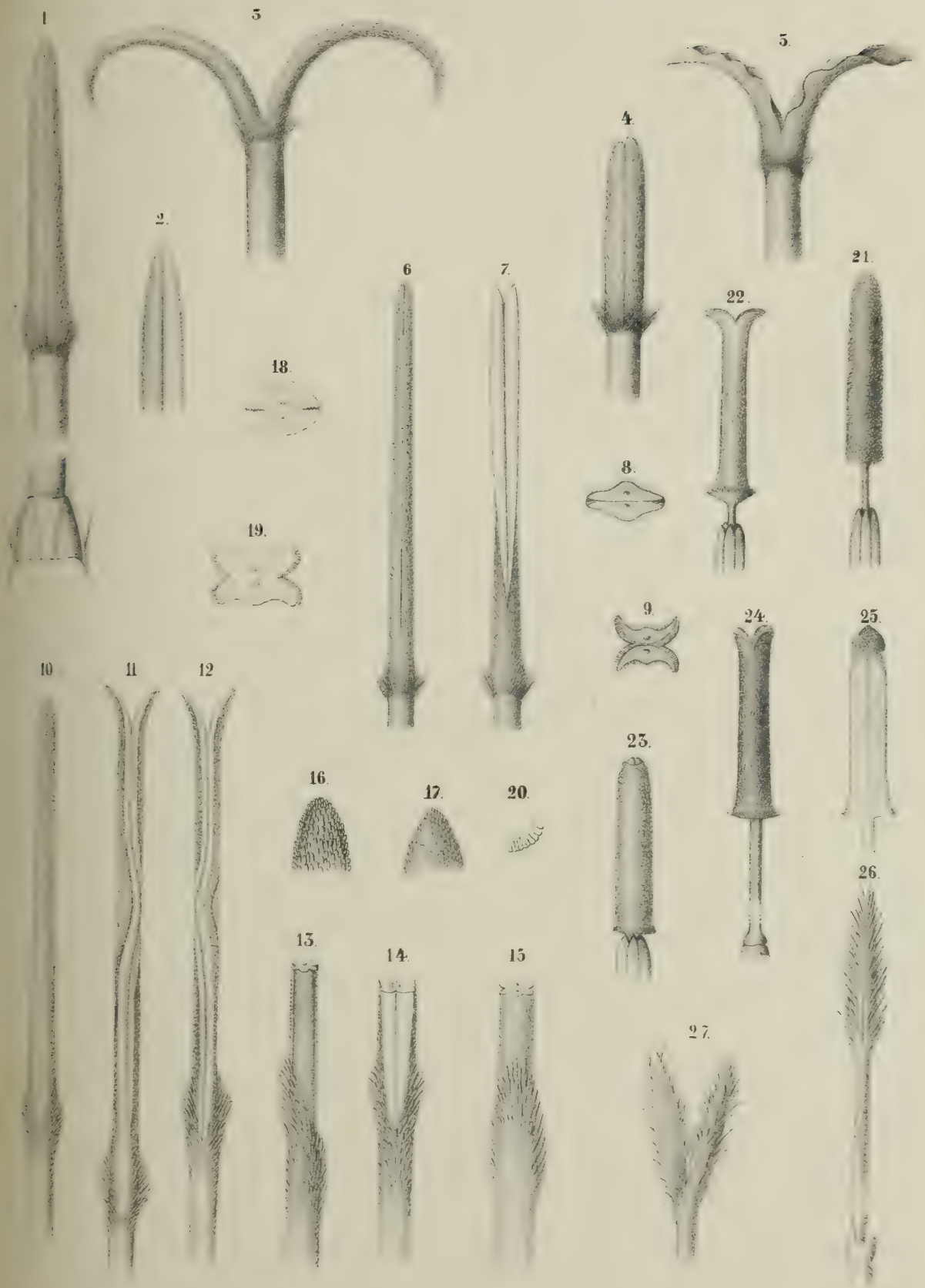


Fig. 1-3. Echinops sphaerocephalus, 4-5. Amberboa Lippii, 6-9. Centaurea [illegible] lata, 10-20. Silybum marianum, 21-22. Arctotis acaulis, 23-25. Cryptostemma hypechondriaca, 26-27. Madaria elegans.

Lith. Inst. d. K. K. L. C. Acad. A. Henry Bonn

Ueber

Entwickelung und Bau

des

GEHÖRLABYRINTHS

nach Untersuchungen an Säugethieren

von

Dr. Arthur Boettcher,
o. ö. Professor der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie
an der Universität Dorpat.

Erster Theil.

Mit zwölf Kupfertafeln.

Eingegangen bei der Akademie im September 1868.

Dresden,
Druck von E. Blochmann & Sohn.
1869.

Inhalt.

Seite

Einleitung 1

Die Labyrinthblase und ihre Sonderung 7

Der Aquaeductus vestibuli 34

Die Schnecke.

Der Canalis cochlearis bis zur Bildung der Scalen 42

Die Entwickelung der Scalen und der bindegewebigen Hülle des Canalis cochlearis 50

Die Verknöcherung der Schnecke 62

Specielle Entwickelung der Formelemente des Schneckencanals und ihre Beziehung zur Hülle 66

Die Paukenwand 66

Das Labium vestibulare der Lamina spiralis . . . 69

Das Labium tympanicum der Lamina spiralis und die Habenula perforata 74

Der grosse und kleine Epithelialwulst 77

Die Stäbchen oder Bogenfasern 81

Die Hörzellen oder Nervenendzellen 92

Die innern Hörzellen 94

Die äussern Hörzellen 98

Das Epithel an der innern und äussern Seite des acustischen Endapparats 105

Seite.

Die Membrana basilaris 112
Die Corti'sche Membran 121
Die Membrana reticularis 139
Die äussere Wand 142
Die Vorhofswand 155
Der Nervus acusticus 160
Ergänzende Anmerkungen 170
Erklärung der Abbildungen 179

Einleitung.

Die Entwickelung des Gehörlabyrinths ist durch die Arbeiten von Huschke, Remak, Reissner, Kölliker und Hensen, denen sich in neuester Zeit die von Middendorp und Rosenberg anschliessen, nicht nur in ihren Grundzügen erkannt, sondern auch mit Rücksicht auf das histologische Detail verfolgt worden. Insbesondere den erstgenannten Forschern gebührt das grosse Verdienst, ganz neue Anschauungen über die Bildung der wichtigsten Theile des Gehörorgans begründet zu haben, so dass durch Kölliker und Hensen schon sehr in's Einzelne gehende Fragen einer Lösung auf entwickelungsgeschichtlichem Wege unterworfen und zum Abschluss gebracht werden konnten.

Was mich betrifft, so wurde ich zur Wiederaufnahme meiner Untersuchungen über das Gehörorgan, die erneuern zu können ich lange gewünscht hatte, durch die in meinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. Rosenberg veranlasst. Bei dieser Gelegenheit unterzog ich nicht nur die Fragen, welche mich früher beschäftigt hatten, einer nochmaligen Prüfung, sondern vertiefte mich mehr und mehr in das Studium der Labyrinthentwickelung. Es geschah das zunächst zur eigenen Belehrung. Als aber die Zahl meiner Präparate wuchs, als in Folge dessen so manche von den bisherigen abweichende Auffassung sich festsetzte, als endlich mit der steigenden Zahl der Beobachtungen immer mehr neue Thatsachen gefunden wurden, da reifte in mir auch der Entschluss, das gesammelte Material monographisch zu bearbeiten und die Entwickelung des Labyrinths durch eine grössere Reihe

naturgetreuer Abbildungen zu illustriren. So entstand die vorliegende Abhandlung.

Beim Vergleich derselben mit den frühern darf ich hervorheben, dass Niemand vor mir das Gehörorgan einer so vollkommen geschlossenen Serie von Säugethierembryonen, wie ich sie allmälig zusammenbrachte, untersucht hat. Dadurch, dass es mir möglich geworden ist, dieser Anforderung in höherem Grade als bisher zu genügen, werden nicht allein Lücken ausgefüllt, über welche man durch Schlussfolgerung sich hinweghelfen musste, sondern es haben sich auch für einzelne Theile des Labyrinths ganz überraschende Resultate ergeben. Ich will hier nur auf die Persistenz des *Recessus labyrinthi* und die bleibende Communication der beiden Vorhofssäckchen hinweisen.

In Betreff der Darstellung möge man es entschuldigen, wenn ich nicht allen meinen Vorgängern in jeder Hinsicht gerecht geworden bin. Die Literatur ist mit der Zeit sehr angewachsen, und eine ausführliche Kritik der Leistungen jedes Einzelnen nicht meine Aufgabe gewesen. Man wolle es daher nicht übel vermerken, dass ich bei schon bekannten Thatsachen nicht überall das Verdienst Derjenigen, welchen man ihre Entdeckung verdankt, besonders hervorgehoben, sondern Manches, was Gemeingut geworden ist, hie und da nach einer veränderten Anschauung, die ich nach meinen Beobachtungen der Entwickelung zu Grunde legen musste, ohne Rücksicht auf die früheren Angaben beschrieben habe. Dadurch können die jedem Fachmann bekannten Leistungen Anderer nicht geschmälert werden.

Die Abhandlung von Middendorp erhielt ich, nachdem meine Untersuchungen schon fast völlig abgeschlossen wären; sie konnte daher nur bei der Redaction berücksichtigt werden.

Die Zeichnungen sind alle von mir selbst, zum geringern Theil nach frischen, zum grössern nach in Dammarlack eingeschlossenen Präparaten angefertigt worden. Ich habe mich bemüht, gute bildliche Darstellungen, die bei der Schwierigkeit des Gegenstandes ganz unentbehrlich erscheinen, von den meisten der beobachteten Entwickelungsstadien zu entwerfen. Die Zahl der beigefügten Tafeln ist daher nicht unbedeutend, allein sie genügt immer noch nicht und hätte beträchtlich gesteigert werden können, wenn dadurch der Herausgabe der Abhandlung nicht Schwierigkeiten erwachsen wären.

Die vorhergehende Behandlung der Präparate, nach welchen gezeichnet wurde, ist in der Erklärung der Abbildungen angegeben. Es erscheint indessen nicht überflüssig, da ich in der Absicht die zweckmässigsten Methoden zu ermitteln viel Versuche angestellt habe, wenigstens diejenigen, welche mir die besten Dienste leisteten, hier kurz anzuführen.

Um von Embryonen, namentlich von jüngern, gute Durchschnitte zu erhalten, lasse ich sie zunächst in Müller'scher Flüssigkeit, die wiederholt erneuert werden muss, wenigstens 6—7 Wochen liegen. Dann werden sie in dem von F. E. Schulze empfohlenen Palladiumchlorid (1 : 500—800 Th. Wasser je nach dem Alter) 2—3 Tage gehärtet und endlich vor Anfertigung der Durchschnitte für kurze Zeit in Alcohol von 80—85 % gethan. Vor der sofortigen Behandlung frischer Embryonen mit Palladiumchlorid muss ich warnen.

Das Labyrinth von neugeborenen Hunden und Katzen, sowie das älterer Schaf- und Kalbsembryonen, in welchem die Verknöcherung schon begonnen hatte, wurde in Chromsäure von 1 % entkalkt, wozu durchschnittlich acht Tage erforderlich sind, und hierauf bis zu gehöriger Schnittfähigkeit in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet. Dieses Verfahren empfiehlt sich namentlich für das Studium der Entwickelung der Bogenfasern im acustischen Endapparat der Schnecke.

Stark verknöcherte Labyrinthe wurden einer Entkalkung in Salzsäure unterworfen, die ich in einer Concentration von 5 %, aber auch von 10 % verwandt habe, ohne von letzterer einen Nachtheil wahrzunehmen. Versuche mit Phosphorsäure, Milchsäure und Citronensäure schlugen fehl.

Die Entkalkung in Salzsäure geschah meist unmittelbar nach der Herausnahme des Gehörorgans aus dem kurz vorher getödteten, noch warmen Körper; nur ausnahmsweise wurde das Labyrinth erwachsener Thiere erst einige Zeit mit Müller'scher Flüssigkeit behandelt, dann entkalkt und hierauf wieder in Müller'sche Flüssigkeit gethan. Diese Modification gewährt nur in Bezug auf einzelne Formelemente, wie im Text näher angegeben, einen Vortheil, im Allgemeinen aber gilt, dass die sofortige Entkalkung ganz frischer Gehörorgane den Vorzug verdient. Auch von der Anwendung der Chromsäure, des Palladiumchlorids und Alcohols vor der Entkalkung habe ich, was die

Erhaltung der feineren Bestandtheile des Schneckencanals betrifft, keinen Nutzen gesehen.

Unter den nach Entkalkung ausgebildeter Gehörorgane anzuwendenden Erhärtungsflüssigkeiten leistet wiederum die Müller'sche Flüssigkeit mehr als alle andern. Die Chromsäure, auch in schwachen Lösungen von 1 % oder ½ % angewandt, verdirbt leicht Alles und muss sehr überwacht werden. Sie ist daher unzuverlässig, wenn auch nicht geläugnet werden soll, dass sie unter Umständen hübsche Präparate liefert. Das chromsaure Ammoniak wirkt in der von Gerlach für das Rückenmark empfohlenen Concentration auf die Zellen des Corti'schen Organs nachtheilig ein. Es bedingt schon in der Knochengrundsubstanz eine so starke Schrumpfung, dass sich in ihr zahlreiche Risse und Sprünge einfinden. Dasselbe gilt vom Chlorpalladium. Dieses härtet zwar rasch und gewährt dem entkalkten Knochen eine Festigkeit, die der Anfertigung feiner Durchschnitte sehr förderlich ist, aber man erlangt keine guten Bilder von den feineren Formelementen des Schneckencanals; ausserdem verändern sich die eingeschlossenen Präparate nach und nach bis zur Unkenntlichkeit. Nur für die Erhaltung der Corti'schen Haut in ihrem ursprünglichen Zusammenhange scheint für kurze Zeit eine nachträgliche Behandlung in Müller'scher Flüssigkeit gehärteter Labyrinthe mit Palladiumchlorid von günstigem Einfluss zu sein.

Auch die Färbung, welche das Chlorpalladium hervorruft, ist nicht eine derartige, dass dasselbe um ihretwillen empfohlen zu werden verdient. Die Goldpräparate (das Goldchlorid und Goldchloridkalium), welche ich nach den von Cohnheim und Gerlach gegebenen Vorschriften angewandt habe, sind dagegen, was die Nervenendigung anlangt, von grossem Werthe, da sie die überaus feinen Nervenfädchen des Schneckencanals sehr scharf sichtbar machen. Die Zellen des acustischen Endapparats werden zwar leicht zu dunkel gefärbt, so dass man ihre Kerne nicht wahrnimmt, das Gesammtbild, welches ein Durchschnitt des Labyrinths darbietet, fällt aber recht schön aus.

Die Färbungen mit Carmin sind vortheilhaft für das Studium der Nervenzellen, namentlich ihrer verschiedenen Entwickelungsstadien. Das Carmin färbt aber auch alle andern Theile embryonaler Labyrinthe mehr oder weniger stark. Das ist beim salpetersauren Rosanilin, wenn es nicht zu lange einwirkt, nicht der Fall. Man erhält durch Anwendung dieses Farbstoffs nicht

nur äusserst elegante Uebersichtsbilder für schwächere Vergrösserungen, sondern findet auch unter den stärksten Linsensystemen, dass die Färbung die feinsten Formbestandtheile scharf von einander zu unterscheiden gestattet. Vor allen Dingen färben sich die Grundsubstanz des Knorpels, die Kerne der verschiedenen Bindesubstanzzellen, desgleichen die der Epithel- und Nervenzellen und die Corti'sche Membran. Die Grundsubstanz des Knochens bleibt farblos; ebenso bei Embryonen die des intracapsulären Bindegewebes und Schleimgewebes. Das Protoplasma der Ganglienzellen, der Zellen des acustischen Endapparats und die Nervenfasern erscheinen in der Färbung, welche sie durch die vorherige Behandlung mit Müller'scher Flüssigkeit angenommen haben, während ihre Kerne stark violett werden und die Bogenfasern hell und glänzend bleiben. Alles zusammengenommen, ist die Färbung mit salpetersaurem Rosanilin (in wässeriger Lösung) der Schönheit der Präparate in hohem Grade förderlich, und wenn hinzugefügt wird, dass die in den Schneckencanal tretenden Nervenfäden auch ohne Behandlung derselben mit Goldchlorid sehr gut wahrzunehmen sind, so wird es verständlich sein, dass ich für einen grossen Theil meiner Präparate diesem Farbstoff den Vorzug gegeben habe.

Ich empfehle die Schnitte von in der oben angegebenen Weise gehärteten Labyrinthen in verdünntem und mit salpetersaurem Rosanilin oder mit Carmin gefärbtem Glycerin 24 Stunden liegen zu lassen. In dieser Zeit ist die erforderliche Tinction eingetreten. Dann werden die Schnitte mit Wasser abgespült, mit Alcohol ausgewaschen, durch Kreosot aufgehellt und endlich in Dammarfirniss oder Canadabalsam eingeschlossen. Durch die Behandlung mit Alcohol und Kreosot wird das Anilin leicht aus allen Theilen entfernt, in welchen dasselbe nicht bleibend gebunden worden ist, so dass diese vollkommen rein und scharf gegen die andern sich absetzen.

Vor der Zerlegung wurde das Labyrinth immer in Alcohol getaucht und während derselben das Rasirmesser stark mit Alcohol befeuchtet. Aeltere Embryonen habe ich beim Zerschneiden frei in der Hand gehalten, jüngere vorher in gehärtete Gehirnstücke eingeschlossen. Andere Einschlussmassen erwiesen sich als untauglich; auch das mehrfach empfohlene Parafin ist nicht brauchbar, weil es die Präparate verunreinigt und nicht hinreichend dünne und gleichmässige Schnitte gestattet.

Schliesslich braucht kaum hinzugefügt zu werden, dass in allen Fällen, die eine Zerlegung des ganzen Labyrinths forderten (diese ist durch die meisten entwickelungsgeschichtlichen Fragen geboten), die aufeinanderfolgenden Schnitte numerirt und jeder für sich vor dem Einschluss gefärbt wurde.

Ueber die Bedeutung, welche der Untersuchung ganz frischer Präparate in *Humor aqueus* eingeräumt werden muss, ist an der entsprechenden Stelle das Nähere angegeben.

Die Labyrinthblase und ihre Sonderung.

Die erste Anlage des Labyrinthbläschens habe ich ebensowenig als Andere an Säugethierembryonen beobachtet. Beim Hühnchen entsteht nach Remak*) in der Höhe des zweiten Schlundbogens auf der Grenze zwischen Nachhirn und Kopfplatten erst eine ansehnliche Verdickung des Hornblatts, welche dann eine napfförmige Vertiefung bildet. Reissner**) erwähnt jene Verdickung nicht, sondern beschreibt als erste Entwickelungsstufe des Gehörorgans ein Grübchen der Haut. — Wenn nun auch die Bildung des Labyrinthbläschens in ihren ersten Anfängen bei Säugethieren noch nicht wahrgenommen ist, so erlaubt doch die Betrachtung des gleich zu erwähnenden Stadiums, bei dem dasselbe noch als nach aussen offene Grube erscheint, den Schluss, dass sie bei diesen ebenso vor sich gehe wie beim Hühnchen. — Den Embryo, an welchem ich die angedeutete jüngste Entwickelungsstufe des Labyrinths zu beobachten Gelegenheit hatte, verdanke ich Herrn Dr. Rosenberg, welcher ein anderes Exemplar desselben Alters bereits in seiner Dissertation***) beschrieben hat. Das von mir zerlegte zeigte sich in jeder Beziehung übereinstimmend mit jenem. Es war ein Hundeembryo von 0,8 Cm. Länge; die primitive Augenblase desselben in weit klaffender Verbindung mit der Höhle des Vorderhirns. —

---

*) Untersuchungen über die Entwickelung der Wirbelthiere. II. S. 93.

**) De auris internae formatione. Dorpati Liv. 1851. Pg. 9.

***) Untersuchungen über die Entwickelung des Canalis cochlearis der Säugethiere. Inauguralabhandlung. Dorpat 1868. S. 12. Taf. I. Fig. 4.

Der Sagittaldurchmesser des Kopfs an Schnitten, welche durch die Labyrinthblase geführt sind, beträgt 0,95 mm, der transversale Durchmesser desselben 0,8 mm. Das Medullarrohr ist geschlossen und hart über demselben das Hornblatt in verhältnissmässig dünner, nur 0,015 mm betragender Schicht gelagert. — Verfolgt man dasselbe nach unten*) zu, so sieht man es beiderseits zu einem tiefen Sack sich einstülpen, der mit ziemlich enger Oeffnung nach aussen mündet (Taf. I. Fig. 6 L. B.). Derselbe besitzt einen Sagittaldurchmesser von 0,25 mm und einen transversalen von 0,20 mm, reicht bis an das Medullarrohr heran, dem er dicht anliegt, und füllt somit den ganzen Raum zwischen Hornblatt und Nachhirn, wo er mit beiden in Berührung steht, vollkommen aus. — Etwas mehr nach vorn oder hinten fallende Querschnitte zeigen ein geschlossenes Oval, dessen Längsaxe dem Sagittaldurchmesser des Kopfs nahezu parallel läuft (Fig. 6 L. B1). [1]

Die Wand des Säckchens wird von cylindrischen Zellen gebildet und besitzt eine Dicke von durchschnittlich 0,05 mm, im Fundus desselben ist ihr Durchmesser etwas beträchtlicher, als an dem gegen die Oeffnung gewandten Abschnitt, indess ist die Differenz nicht bedeutend. Dagegen nimmt die Epitheliallage, wo sie sich an der Oeffnung nach aussen umstülpt, plötzlich ab, und zwar zeigt der nach unten sich fortsetzende Theil des Hornblatts einen Durchmesser von 0,03 mm, der nach oben fortlaufende ist jedoch, wie schon erwähnt, nur halb so dick. — Dieser verschiedenen Mächtigkeit der einzelnen Theile des obern Keimblatts entsprechend, nehmen die Zellen desselben eine um so mehr cylindrische Form an, je bedeutender es entwickelt erscheint. —

Mit stärkeren Vergrösserungen erkennt man in den cylindrischen Zellen der Wand des Labyrinthbläschens grosse runde Kerne, welche in der äussern, von der Höhle abgewandten Hälfte des Zellkörpers sitzen; der der Höhle zugewandte Theil der Wand erscheint mehr hell und durchsichtig. So viel ich erkennen kann, ist auch an den dicksten Stellen der Wand nur eine Zellenlage vorhanden, wenigstens habe ich die Länge einzelner Zellen durch die ganze Dicke derselben verfolgen können, es ist indess nicht leicht hierüber ein bestimmtes Urtheil zu gewinnen. —

---

*) Die Rückenfläche wird im Folgenden als „obere", die Bauchfläche als „untere" bezeichnet; die Ausdrücke „vorn" und „hinten" beziehen sich auf die Richtung zum Kopf- resp. zum Schwanzende.

Die folgenden Entwickelungsstadien sind alle Schafembryonen entnommen; sie schliessen sich unmittelbar an das vorhergehende an und stellen eine ununterbrochene Reihe bis zu dem dar, in welchem alle Theile des Labyrinths bereits in der Ausbildung weit vorgeschritten erscheinen.

Schafembryo von 0,9 Cm. Länge. Taf. I. Fig. 1. [2] Es sind fünf Kiemenbogen sichtbar, an dem ersten beginnt der Oberkieferfortsatz hervorzusprossen. Die vorderen Extremitäten sind als längliche Wülste angelegt, die hinteren als leichte Vorwölbungen eben erst angedeutet. Die Anlage für das Auge präsentirt sich als pellucides Bläschen. — Auf dem Durchschnitt findet man die primitive Augenblase von retortenförmiger Gestalt mit ihrer Convexität bis an das Hornblatt herantretend, welches durch dieselbe leicht nach aussen ausgebaucht wird. Der Hals der Augenblase, durch welchen sie mit der Hirnhöhle zusammenhängt, 0,13 mm, der Fundus der Höhle 0,3 mm breit.

Die Anlage des Labyrinths liegt über dem zweiten Kiemenbogen als ein elliptisches Bläschen, dessen Längsaxe der Körperaxe parallel gestellt ist. [3] Von einer äussern Oeffnung ist nichts wahrzunehmen. Desgleichen lehren Querschnitte, dass die ursprüngliche Grube sich zu einem überall geschlossenen Bläschen abgeschnürt hat (Taf. I. Fig. 7 L. B.).

Dasselbe ist rundum von Elementen des mittlern Keimblatts umgeben und zwar von dem Medullarrohr um 0,01 mm, von dem Hornblatt um 0,03 mm abgerückt. Die der Oberfläche des Labyrinthbläschens zunächst liegenden Zellen sind in Zügen angeordnet, die dieser parallel verlaufen, namentlich ist ihre Form an den engen Stellen zwischen Labyrinthblase und Nachhirn und der Labyrinthblase und dem Hornblatt deutlich spindelförmig, in der Umgebung der untern Wand erscheinen sie mehr rundlich und sind dichter zusammengelagert. Sie besitzen alle einen verhältnissmässig grossen Kern und eine spärliche Protoplasmahülle mit kurzen Ausläufern. Die Zwischensubstanz ist äusserst gering, weich und homogen.

Aber nicht nur in den eben angeführten Umständen zeigt sich ein Unterschied beim Vergleich mit dem Hundeembryo von 0,8 mm, sondern auch in der Stellung, welche die Labyrinthblase angenommen, in ihrer Form und der Beschaffenheit ihrer Wand.

Was die Stellung des Ohrbläschens betrifft, so hat sie sich der Art geändert, dass seine Längsaxe jetzt schräg gegen die Medianebene gerichtet erscheint und die sagittale Axe eines senkrecht auf die Chorda geführten Schnitts ungefähr unter einem Winkel von 30° schneidet. Die Form des Labyrinthbläschens erscheint in der Weise umgestaltet, dass der Durchschnitt nicht mehr eine Ellipse darstellt, sondern die mediale und etwas nach oben gerichtete Wand desselben abgeflacht zeigt, während die nach aussen und unten sehende gewölbt ist. Es nähert sich daher der Durchschnitt etwas der Gestalt eines Dreiecks mit abgerundeten Winkeln. Die Maasse, welche dieses Entwickelungsstadium ergiebt, sind folgende. Der sagittale Duchmesser des Kopfs beträgt 1,35 mm, der transversale 1,50 mm. Die Ohrblase misst von unten und innen nach oben und aussen 0,42 mm, in der entgegengesetzten Richtung 0,28 mm. Endlich erscheint ihre Wand jetzt sehr verschieden dick; der nach unten gerichtete Theil derselben ist der beträchtlichste, 0,05 mm, der nach innen und oben gewandte der unbedeutendste, 0,02 mm dick. Die äussere Wand nimmt sehr allmälig nach oben zu ab. Die cylindrischen Zellen, welche die Wand zusammensetzen, kommen mit denen des vorhergehenden Stadiums überein; in Bezug auf ihr Lichtberechnungsvermögen und in Bezug auf die Färbung, die sie durch doppelt chromsaures Kali und durch Palladiumchlorid annehmen, verhalten sie sich durchaus gleich den Bestandtheilen des Medullarrohrs, was auch für die folgenden Entwickelungsstufen gilt. —

Schafembryo von 1,3 Cm. Länge. Taf. I. Fig. 2. Der Oberkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens ist stärker entwickelt. Im obern Theil der dritten Kiemenspalte eine trichterförmige Vertiefung mit an mehreren Stellen sich wulstig erhebendem Rande sichtbar (Fig. 2 F.). — Die Extremitäten als prominirende Stümpfe mehr abgeschnürt. Die primitive Augenblase durch die Lines eingestülpt, napfförmig. —

Die Labyrinthblase erscheint äusserlich nicht mehr als Oval, sondern von mehr dreieckiger Gestalt und ist nach oben zu mit einem kurzen stielartigen, gegen das Nachhirn auslaufenden Fortsatz versehen (Fig. 2 L. B.). [4]

An senkrecht auf die Axe des Körpers geführten Schnitten lässt sich Folgendes ermitteln (Taf. I. Fig. 8).

Der sagittale Durchmesser des Kopfs beträgt 2,1 mm, der transversale 2,7 mm. Die Labyrinthblase besitzt eine Länge von 0,8 mm und misst an der breitesten Stelle 0,35 mm. Ihre Längsaxe schneidet die sagittale Axe des Kopfs unter einem Winkel von ungefähr 35 °, indem sie der Aussenfläche des Medullarrohrs nahezu parallel gelagert ist. Sie steht demselben jedoch nicht überall gleich nahe. Ich finde den vordersten Abschnitt der Labyrinthblase 0,08 mm von dem Nachhirn, ihren mittlern Theil blos 0,01 mm von diesem abstehend und den hintersten bis auf 0,25 mm abgerückt. Es ist also in diesem Entwickelungsstadium die Anlage für das Gehörorgan durch eine beträchtliche Schicht des mittleren Keimblatts von dem Medullarrohr geschieden. In dieser Zone sieht man ziemlich gerade gestreckte Blutgefässe verlaufen. Das sie umgebende Gewebslager hat die frühere Beschaffenheit beibehalten und besteht auch jetzt aus in einer weichen durchscheinenden Intercellularsubstanz eingebetteten, meist spindelförmigen Körperchen mit kurzen Ausläufern, die mit ihrer Längsaxe den nach oben und aussen hinziehenden Gefässen parallel gestellt sind. An dem untern Ende der Labyrinthblase dagegen, wo sie um 0,05—0,06 mm von der Schlundhöhle absteht, befindet sich ein dichtes Lager mehr rundlicher Zellen. —

Berücksichtigen wir an dem vorliegenden Präparat genauer die Gestalt des werdenden Labyrinths, so hat sie sich gegen früher wesentlich geändert. Man findet nicht mehr ein rundliches Bläschen, sondern im Allgemeinen einen gestreckten Schlauch vor, der sich von oben und aussen nach unten und innen verjüngt. Seine Form ist indessen nicht auf allen Querschnitten gleich. Die zumeist nach vorn gelegenen zeigen den mittlern Theil der Labyrinthblase sowohl gegen das Medullarrohr als auch nach aussen hin symmetrisch ausgebaucht, dann sieht man die Höhle sich erweitern und die Wand der Ohrblase gestreckt neben dem Medullarrohr hinziehen (Fig. 8), endlich an den weiter nach hinten fallenden Querschnitten erscheint das obere Dritttheil derselben von aussen leicht eingeschnürt. —

Die wesentlichsten Veränderungen finden sich aber an dem obern und untern Ende des Schlauchs. Das erstere ist durch eine gegen die Höhle vorspringende Falte in zwei Abtheilungen geschieden, eine innere kleinere, aber weiter nach oben reichende (Fig. 8 R. V.), welche als kegelförmige Ausstülpung an mehr nach vorn gelegenen Schnitten erscheint, und eine flachere breitere,

welche den grösseren Theil des obern Endes der Labyrinthblase einnimmt (Fig. 8 V. B.). Jene ist die erste Anlage für den *Recessus labyrinthi (Reissner)* (*Aquaeductus vestibuli*), diese führt zur Entwickelung der verticalen Bogengänge. Der Recessus hat eine Höhe von 0,17 mm bei einer Breite von 0,12 mm, von der äussern Oberfläche des Kopfs ist er blos 0,05 mm entfernt und ist daher erklärlich, dass er als stielartiger Fortsatz von aussen durchschimmert. An ihrem untern Ende sieht man die Labyrinthblase sich kegelförmig zuspitzen. In dieser Spitze liegt der Anfang des Schneckencanals (Fig. 8 C). Es ist bereits jetzt eine nicht zu verkennende Sonderung vorhanden, die sich durch die beiderseitige ziemlich scharfe Abdachung und gleichzeitige Verdünnung der Wand ausspricht. Die Wandung der gesammten Labyrinthblase ist nämlich um diese Zeit an verschiedenen Stellen von wechselnder Dicke. Am dünnsten (0,02 mm) erscheint sie in der Anlage für die verticalen Bogengänge, am dicksten in dem mittlern Theil, bis zu 0,06 mm im Durchmesser, während an der erwähnten untern Spitze 0,03—0,04 mm gefunden werden. — Abgesehen von diesem Umstande zeigt sich an letzterer eine andere sehr bemerkenswerthe Erscheinung, die dieselbe bereits als Schneckenanlage aufzufassen erlaubt. Der dem Medullarrohr zugekehrten Wand derselben sieht man äusserlich eine Zellengruppe von 0,15 mm Länge und 0,05 mm Breite anliegen, die sich von dem Gewebe des mittlern Keimblatts deutlich unterscheidet (Fig. 8 G.). Die Zellen sind daselbst dichter zusammengehäuft als die des letztern, so dass sie mit einander in unmittelbarer Berührung stehen, auch besitzen sie grössere Kerne als die Körperchen in ihrer Umgebung. Ausserdem erscheint diese Zellengruppe an Präparaten, die in Müller'scher Flüssigkeit gelegen und dann durch Palladiumchlorid gehärtet worden sind, dunkler gefärbt und zwar von derselben gelbbraunen Beschaffenheit, die das Medullarrohr und die ganze Labyrinthblase bei dieser Behandlung annimmt, ein Umstand, der indessen vielleicht nur auf Rechnung der hier überall dichten Zusammenhäufung der Zellen zu setzen ist.

Wie dem nun auch sei, so sind die genannten Formbestandtheile einerseits von den cylindrischen Gebilden der Labyrinthblase und andrerseits von den Zellen des mittlern Keimblatts durch die angeführten Charaktere hinlänglich unterschieden, und wird man nicht fehlgehen, unter Berücksichtigung der Erfahrungen, welche die folgenden Entwickelungsstadien über die Lage und

Beschaffenheit des *Ganglion cochleare* liefern, in ihnen die erste Anlage desselben zu sehen. —

Eine andere Frage von grosser Bedeutung ist die, wie sie entstehen, ob sie aus dem mittlern Keimblatt hervorgehen, oder ob sie sich von der Labyrinthblase abschnüren, also vom Hornblatt herstammen. In Bezug hierauf kann ich nach den mir vorliegenden Präparaten nur hervorheben, dass die Berührung des Zellenhäufchens mit den cylindrischen Formelementen der Labyrinthblase eine äusserst innige ist und dass daher die Möglichkeit zugestanden werden muss, es habe hier eine Abschnürung desselben von dieser stattgefunden. Auf der andern Seite kann aber auch eine Entstehung des Ganglions neben der Labyrinthblase aus den Elementen des mittlern Keimblatts nicht bestritten werden. — Eine Entscheidung darüber wird sich erst durch Untersuchung einer grösseren Reihe von Präparaten treffen lassen, als mir zu Gebot stand. Für die Abschnürung des Ganglions von der Labyrinthblase spricht allerdings, abgesehen von dem innigen Contact beider Theile, dass die Anlage des erstern gewissermassen in eine äussere Vertiefung des Epithelialrohrs eingelagert erscheint und die cylindrischen Zellen desselben an dieser Stelle eine geringere Höhe besitzen, als es in der nächsten Nachbarschaft der Fall ist, obgleich doch späterhin die dem Ganglion anliegende Wand des *Canalis cochlearis* sich gerade durch eine bedeutende Höhe des Epithels auszeichnet.

Was die Dimensionen des Ganglions in der Richtung von vorn nach hinten betrifft, so sind sie nicht bedeutend; ich habe dasselbe bei dem 1,3 Cm. langen Schafembryo nur an einem Querschnitt und zwar an dem mittelsten, aber rechts und links in derselben Weise angetroffen. —

Schafembryo von 1,6 Cm. Länge. Taf. I. Fig. 3. Der Oberkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens ist mit dem Stirnfortsatz verschmolzen; der zweite Kiemenbogen oben stark entwickelt, verschmälert sich ziemlich rasch nach unten und vorn zu. Der dritte und vierte Kiemenbogen haben sich zu einem flachen Plateau vereinigt, durch welches die dritte Kiemenspalte verläuft. Die erst erwähnte, im obern Theil der letztern befindliche, trichterförmige Vertiefung hat sich in eine kreisrunde, in die Tiefe dringende Oeffnung verwandelt (Fig. 3 F.).

An durch die Augenanlagen geführten Querschnitten findet man an der äussern Lamelle der eingestülpten primitiven Augenblase die erste Ablagerung von schwarzem Pigment nur in deren innerster Schicht, wie Kölliker*) zuerst angegeben hat.

Die äusserlich durchschimmernde Labyrinthblase hat ihre Gestalt wenig verändert, nur ist der dem Nachhirn zugewandte Stiel beträchtlich länger und erweckt in der That den Anschein, als hinge er mit demselben zusammen.

An senkrecht auf die Chorda geführten Querschnitten ergiebt sich, dass die gesammte Labyrinthblase von der Spitze des *Recessus labyrinthi* bis zur Spitze der Schneckenanlage eine Länge von 1,10 mm besitzt und an der breitesten Stelle ihres mittlern Theils 0,35 mm misst. —

Man kann jetzt die vorher erwähnten Abtheilungen schärfer gegen einander abgrenzen und einen mittlern Theil unterscheiden, an welchen sich drei grössere Anhänge anschliessen (Taf. I. Fig. 9).

Von diesen ist die Anlage für die verticalen Bogengänge zu einem weiten Sack (V. B.) mit breiter Wölbung angewachsen, dessen Tiefe von vorn nach hinten der des mittlern Theils gleichkommt, da er auf allen hinter einander angefertigten Querschnitten, an denen dieser sich vorfindet, ebenfalls und zwar mit geringen Abweichungen der Form zu sehen ist. —

Neben ihm erscheint der *Recessus labyrinthi* sehr enge, aber beträchtlich verlängert (R. L.). Er mündet, da die Anlage für die verticalen Bogengänge an Umfang zugenommen hat, nicht mehr in das obere Ende der Labyrinthblase, sondern mehr in deren mittlern Theil, und zwar tritt er schräg in denselben ein und bekommt dadurch einen längern innern und einen kürzern äussern Schenkel; jener misst 0,50 mm, dieser 0,30 mm. Die Mündung erweitert sich trichterförmig gegen die Höhle, ist aber doch immerhin so eng, dass sie bei nahezu kreisförmiger Begrenzung nur auf einem, allenfalls auf zwei Querschnitten sichtbar wird. —

Die Cylinderzellen, welche die Wand des mittlern Theils der Labyrinthblase und des *Recessus labyrinthi* zusammensetzen, bilden ein Lager von durchschnittlich 0,03—0,04 mm Höhe; die der Anlage für die verticalen Bogengänge sind flacher und besitzen eine Höhe von 0,02 mm.

---

*) Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höhern Thiere. Leipzig 1861. S. 284.

Als dritter Anhang der Labyrinthblase erstreckt sich nach unten und dann nach innen ein von oben nach unten abgeflachter Canal, dessen spaltförmiges Lumen mit der Haupthöhle in offener Verbindung steht. Es ist das die in der vorigen Figur angedeutete Spitze, die eine weitere Entwicklung gefunden hat und bereits als Schneckencanal — *canalis cochlearis, Reissner* — bezeichnet werden kann. Derselbe besitzt zwei Krümmungen; die eine ist stärker und betrifft seine obere und untere Wand, welche beide gegen das Medullarrohr concav erscheinen (Fig. 9 CC.), die zweite Krümmung ist eben angedeutet und entsteht dadurch, dass die nach innen gerichtete Spitze ein wenig nach vorn sich wendet. Sie wird daher von einem weiter nach vorn fallenden Querschnitt allein getroffen (Fig. 9 CC.).

In der Richtung von aussen nach innen misst der Schneckencanal 0,37 mm und besitzt von oben nach unten eine Höhe von 0,13 mm, wovon auf die obere Wand 0,06 mm, auf die untere 0,02 mm und auf den spaltförmigen Hohlraum 0,05 mm kommen. Die obere Wand ist demnach dreimal so dick, als die ihr gegenüberliegende und besteht aus langgestreckten cylindrischen Zellen.

Von der Concavität derselben umschlossen und zwar in directer Berührung mit ihr liegt das jetzt beträchtlich umfangreichere und kuglig geformte *Ganglion cochleare* (Fig. 9 G. C.). — Untersucht man die mehr nach vorn gelegenen Querschnitte, so findet man noch eine zweite beträchtliche Gruppe von Ganglienzellen (G^1), welche durch ein starkes Bündel Nervenfasern mit dem Nachhirn in Verbindung stehen (Fig. 9 N.). Dieses Ganglion liegt dem mittlern Theil der Labyrinthblase an und befindet sich, wie bemerkt, vor dem *Ganglion cochleare.* Dasselbe gehört unzweifelhaft, wie später genauer erörtert werden soll, zum grossen Theil dem *Nervus vestibuli* an; inwieweit der *facialis* mit seiner gangliösen Anschwellung dabei betheiligt ist, lässt sich in diesem Entwickelungsstadium nicht scharf entscheiden; es scheint, dass eine Abgrenzung beider um diese Zeit überhaupt nicht möglich ist. —

Abgesehen von den angeführten nervösen Elementen ist die Labyrinthblase von einem ziemlich gleichmässigen Lager embryonalen Bindegewebes umschlossen. Zwischen ihr und dem Medullarrohr hat dasselbe spindelförmige, die Gefässe begleitende Körperchen, während an ihrer untern und äussern Fläche mehr runde Formen vorkommen. — Der Abstand des *Canalis cochlearis*

von dem Hirn beträgt 0,15 mm, der des *Recessus labyrinthi* 0,06 mm. Auf der andern Seite findet sich der letztere sowie die Anlage der verticalen Bogengänge um 0,05 mm vom Hornblatt entfernt. Der Abstand der Labyrinthblase von der Schlundhöhle beträgt 0,2 mm. Es hat daher im Vergleich mit den hierauf bezüglichen Maassen des vorhergehenden Stadiums die Masse der Kopfplatten in dem Grade zugenommen, als die Labyrinthblase gewachsen ist, ohne dass die genannten Entfernungen wesentliche Unterschiede darböten. —

Schafembryo von 1,7 Cm. Länge. Taf. I. Fig. 4. Die äussere Beschaffenheit zeigt nur geringe Differenzen von dem in Fig. 3 dargestellten. Der Oberkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens ist mit dem Stirnfortsatz mehr verschmolzen. Die Vertiefung in der dritten Kiemenspalte ist im Begriff, sich zu schliessen, die noch vorhandene Oeffnung (F.) aber scharf markirt. — Das Plateau, welches beim zuletzt beschriebenen Embryo der dritte und vierte Kiemenbogen bildeten, erscheint gänzlich verstrichen. Die Labyrinthblase ist etwas umfangreicher, der Stiel undeutlicher. —

Durchschnitte der Augen zeigen, dass die Pigmentablagerung bis zur Hälfte der äussern Lamelle der primitiven Augenblase vorgeschritten ist. In der Randzone ist jedoch ein grösserer Theil der äussern Schicht derselben frei, wenn auch hier die Masse des Pigments bedeutender ausfällt, als im Centrum. —

Die Form der Labyrinthblase kommt mit der des vorhergehenden Stadiums (Fig. 9) überein, doch haben die Dimensionen ein wenig zugenommen. Ihre Gesammtlänge von der Spitze des *Recessus labyrinthi* bis zur Spitze der Schneckenanlage beträgt 1,40 mm, die Entfernung von dem letztern Punkte bis zur Kuppel der Anlage für die verticalen Bogengänge 1,3 mm. Der *Recessus labyrinthi* ist mehr zugespitzt und leicht nach innen gekrümmt.

Schafembryo von 2 Cm. Taf. I. Fig. 5. Von der Labyrinthblase ist äusserlich nichts mehr sichtbar. Die erste Kiemenspalte zum Theil geschlossen. Ueber ihr der äussere Gehörgang als trichterförmige, etwas eckige Vertiefung angelegt (A. O.).

Auf Durchschnitten zeigt das Labyrinth, von oben nach unten gemessen, eine Länge von 1,95 mm, wovon 0,9 mm auf den *Recessus labyrinthi* und 1,05 mm auf die Entfernung der Mündung desselben von der Spitze des *Canalis cochlearis* kommen.

Die verticalen Bogengänge sind durch sich aneinanderlagernde Wülste aus ihrer gemeinschaftlichen Anlage abgeschnürt, der Mündung des *Recessus labyrinthi* gegenüber an der äussern Wand der Labyrinthblase eine faltenförmige Ausstülpung — die Anlage für den horizontalen Bogengang. Dieselbe erscheint als flache, in senkrechter Richtung zur Längsaxe der Labyrinthblase (von oben nach unten) comprimirte Tasche, was sich daraus ergiebt, dass an einer ganzen Reihe von aufeinander folgenden Durchschnitten ein in derselben Richtung verlaufender feiner Spalt wiederkehrt (Taf. II. Fig. 10 H. B.). Ich finde ihn z. B. an sechs sich aneinander schliessenden Querschnitten desselben Kopfes. Seine obere Wand besteht aus einem sehr dünnen Epithelial-lager, das sich, nur sehr allmälig an Dicke gewinnend, nach oben in den gemeinschaftlichen Schenkel der verticalen Bogengänge fortsetzt. Das Epithel der untern Wand ist drei bis vier Mal stärker, verjüngt sich aber etwas gegen den Grund der Tasche, um in dieser selbst die mächtigste Entwickelung zu erreichen. Da nun bei Untersuchung der spätern Stadien sich ergiebt, dass dem Grunde dieser Tasche entsprechend ein Canal verläuft, so kann derselbe nicht anders als durch Verwachsung des mittlern Theils derselben zu Stande gekommen sein. Dieses ergiebt sich unabweislich durch Conclusion. Ich habe indessen auch an einem Rindsembryo, welcher ein um ein Geringes vorgeschritteneres Stadium als der, welcher in Fig. 10 abgebildet ist, zeigt und bei dem die Tasche weiter nach aussen sich erstreckt, die Aneinanderlagerung der Wandungen über dem Grunde direct beobachtet. Die Abschnürung der verticalen Bogengänge findet in derselben Weise statt, bei diesen ist jedoch, wenn man eine auf die Längsaxe des Körpers senkrechte Schnittrichtung einhält, der Vorgang nicht so übersichtlich zu verfolgen. [5]

Der horizontale Bogengang wird, wie aus dem Angeführten erhellt, später gebildet, als die beiden andern. —

An dem untern Ende der Labyrinthblase krümmt sich der Schneckencanal mit einem stärkern Bogen und weiter nach innen; in dieser Richtung dehnt er sich 0,50 mm aus, dann aber biegt er so ziemlich unter rechtem

Winkel nach vorn, ohne jedoch eine Windung zu vollenden. Vor seinem Ursprung ist die Wand der Labyrinthblase gegen die Höhle stärker vorgewölbt, so dass der zum Eingang in den *Canalis cochlearis* führende Abschnitt enger geworden ist. Hierdurch namentlich erscheint der mittlere Theil der Labyrinthblase relativ enge im Vergleich zu den mächtigen, nach allen Richtungen von ihm auslaufenden Canälen, und hat deshalb die ganze Gestalt des werdenden Gehörorgans sich wesentlich verändert.

Längs der dicken, obern Wand des Schneckencanals (Taf. II. Fig. 10 CC), deren Mächtigkeit bis auf 0,07 mm gewachsen ist, während die gegenüberliegende eine Dicke von 0,03 mm zeigt, sieht man eine Kette von Ganglienzellen in nächster Berührung mit den cylindrischen Zellen des Epithelialrohrs (Fig. 10 G.). Sie sind grösser als die sie umgebenden Zellen des mittlern Keimblatts, dichter gruppirt und imbibiren sich stärker mit Carmin, als diese. Ausserdem bilden sie eine continuirliche Reihe, welche mit der Hauptmasse des *Ganglion cochleare* zusammenhängt. Dieses findet sich weiter nach vorn an der Spitze des Schneckencanals angehäuft und tritt auch hier hart an denselben heran. Diese Hauptmasse des Ganglions steht, wie weiter nach vorn fallende Querschnitte lehren, ohne scharfe Grenze in Zusammenhang mit einer andern Nervenzellengruppe, welche, dem mittlern Theil der Ohrblase anliegend, den grössten Theil des Raumes zwischen dieser und dem Hirn ausfüllt und letzterem nach oben zu Fasern zusendet. Diese nervösen Bestandtheile gehören zum Theil dem *Facialis*, zum Theil aber dem *N. acusticus* an; eine scharfe Scheidung der einzelnen Faserbündel sowie der ihnen zugehörigen Ganglien tritt erst später ein.

Die Umgebung des Schneckencanals sowie der gesammten Labyrinthblase besteht noch immer aus embryonalem Bindegewebe, doch zeigt sich in nächster Nachbarschaft derselben eine dichtere Gruppirung der Zellen des mittlern Keimblatts. —

Schafembryo von 2,2 Cm. Länge. Alle drei halbcirkelförmigen Canäle sind abgeschnürt. Der *Recessus labyrinthi* hat in seinem obern Theil eine spindelförmige Erweiterung erlitten, die sich nicht ganz bis an's Ende desselben erstreckt (Taf. II. Fig. 11 R. L.). Durch diese Dilatation hat sich die vorher vorhandene Krümmung der medialen Wand in eine entgegengesetzte mit

nach aussen sehender Concavität verwandelt. Die Wand des Canals wird von einem durchschnittlich 0,02 mm dicken Epitheliallager gebildet, welches jedoch an der Mündung desselben eine Höhe von 0,035 mm erreicht. An seiner engsten Stelle, welche ungefähr seinem untern Drittheil entspricht, hat der *Recessus labyrinthi* einen Durchmesser von 0,07 mm. — Das Hauptinteresse dieses Entwickelungsstadiums concentrirt sich auf den mittlern Theil der Labyrinthblase. Hier zeigt sich an der hintern Wand eine eigenthümliche Umgestaltung, welche die Abschnürung der Säckchen und des Schneckencanals vorbereitet. Es treten nämlich von verschiedenen Seiten gegen die Höhle der Labyrinthblase Falten vor, welche derselben eine sehr unregelmässige Gestalt verleihen und sie in einzelne Abtheilungen zu trennen beginnen. —

1. Es wölbt sich der Saum, welcher von unten her die Mündung des *Recessus labyrinthi* begrenzt (Fig. 11 a.), nach aussen zu vor. Dadurch wird die Mündung des *Recessus,* welche bis dahin schräg in die Labyrinthblase auslief (vgl. Fig. 9 u. 10), senkrecht zu derselben gestellt, und erleidet der Canal weiter nach innen, wo er sich aufwärts wendet, eine fast rechtwinkelige Biegung.

2. Sehen wir unterhalb der Mündung des *Recessus labyrinthi,* ein wenig mehr nach hinten gelegen, eine zweite Falte in derselben Richtung vorwuchern (Fig. 11 b.). Zwischen dieser und der erstern bildet sich so ein mit seinem *Fundus* dem Hirn zugewandter Blindsack (Fig. 11 S. R.). Es ist das die Anlage des *Saeculus rotundus.*

3. Mit der zuletzt beschriebenen faltenartigen Vorwölbung vereinigt sich der an der äussern Wand der Labyrinthblase bereits früher wahrnehmbare Wulst (Fig. 11 f.) und bildet mit ihr eine halsartige Einschnürung an der Wurzel des *Canalis cochlearis.* Dieser verengte Theil (b. f.) ist der spätere *Canalis reuniens.*

4. Endlich senkt sich eine Falte zwischen dem gemeinschaftlichen Schenkel der verticalen Bogengänge und dem hintern Ende des horizontalen Bogengangs nach abwärts (e.) und vervollständigt die Trennung dieser Theile. Nach vorn zu dacht sie sich ab, so dass die Höhle weiter wird und die Grenze des *Alveus communis canalium semicircularium* der Linie d. entsprechend verläuft.

Der Schneckencanal, nachdem er mit ziemlich starker Krümmung nach innen getreten und dann eine Richtung nach vorn eingeschlagen hat, wendet sich mit seiner Spitze wieder etwas nach aussen und vollendet so nahezu eine Windung. Einen Durchschnitt von seinem Endstück giebt Fig. 11 CC¹. Mit demselben in Zusammenhang, oder wenigstens ihm hart angelagert, befindet sich die Hauptmasse des *Ganglion cochleare* (G.).

In der Umgebung des Schneckencanals und auch der übrigen Theile des Labyrinths mit Ausnahme der sackförmigen Erweiterung am obern Ende des *Recessus* sieht man die Zellen des mittlern Keimblatts besonders dicht zusammengehäuft, ohne dass jedoch eine bemerkenswerthe Veränderung in dem Charakter des Gewebes vor sich gegangen wäre. —

Schafembryo von 2,8 Cm. Länge. Der *Recessus labyrinthi* besitzt eine Höhe von 1,60 mm. Die sackförmige Erweiterung an seinem obern Ende erstreckt sich bis zur Spitze, hat von aussen nach innen eine Breite von 0,30 mm gewonnen und erscheint beiderseits stärker gewölbt. Seine epitheliale Wand ist beträchtlich verdünnt, nimmt aber nach abwärts, wo der Canal sich verengt und in seinem untern Drittheil bis auf einen Durchmesser von 0,07 mm, wovon 0,025 mm auf's *Lumen* kommen, sich verjüngt, an Dicke zu. Vor der Einmündung in die Labyrinthblase erweitert sich der *Recessus* wieder bei gleichzeitig zunehmender Stärke der Wand, biegt dann plötzlich unter rechtem Winkel nach aussen und tritt durch eine enge, nahezu kreisförmige Oeffnung in den mittlern Theil der Ohrblase ein (Taf. II. Fig. 12 R. V.).

An diesem sind mittlerweile weitere Verwandlungen vor sich gegangen. Die beiden vorhin erwähnten faltenförmigen Erhebungen, die, welche den untern Saum der Mündung des *Recessus labyrinthi* bildet, und die, welche etwas tiefer, über dem Eingang in den *Canalis cochlearis,* entstanden war (Fig. 12 a u. b), ragen etwas stärker vor. Zwischen ihnen erscheint daher die sackartige Vertiefung, der spätere *Sacculus rotundus,* mehr abgeschnürt. Besonders aber wird diese Abschnürung dadurch bewerkstelligt, dass der unterhalb des hintern Schenkels vom horizontalen Bogengange gelegene Wulst der entgegengesetzten äussern Wandfläche (f.) gegen den erwähnten Sack vortritt und sich vor seine Oeffnung legt. Dabei schlägt er sich auch vorn und hinten gegen die bezeichneten Falten der innern Wand hinüber und bildet

so zwei kurze enge Canäle, welche die Verbindung des zwischen ihnen gelegenen weitern Theils (S. R.) einerseits mit dem Abschnitt der Labyrinthblase herstellen, in welchen die halbcirkelförmigen Canäle münden (*Alveus communis canalium semicircularium*, Fig. 12 a—f, Fig. 13 D.), und andrerseits mit dem, welchen wir als *Canalis cochlearis* bereits kennen gelernt haben (Fig. 12 CC). Man kann das auch so ausdrücken, dass sich oberhalb und unterhalb der Anlage für den *Sacculus rotundus* eine circuläre Einschnürung bilde. Dieser ist demnach in der beschriebenen Entwickelungsperiode durch einen kurzen *Canalis reuniens* sowohl mit dem *Alveus communis* als mit dem Schneckencanal verbunden. Das *Lumen* des obern Verbindungscanals beträgt 0,03 mm, das des untern, welcher eine Richtung nach aussen hat, ist ein wenig weiter.

Durch den letztern ist die Trennung des Schneckencanals von den übrigen Theilen der Labyrinthblase beinahe vollendet, der *Canalis reuniens* tritt jedoch zur Zeit noch etwas schräg in den Vorhofsabschnitt desselben ein. Ein Blindsack existirt nicht, vielmehr erscheint das gegen den *Alveus communis* gewandte Ende des Schneckencanals rechtwinkelig abgestumpft (Fig. 12).

Verfolgt man den *Canalis cochlearis* an aufeinanderfolgenden Querschnitten in seinem weitern Verlauf, so findet sich zunächst, dass das nach innen sich krümmende Stück fast senkrecht zu dem Anfang desselben gestellt ist, so dass die Krümmung, welche den Uebergang bildet (Fig. 12. CC.) sehr scharf ausfällt. Indem er sich dann weiter nach vorn begiebt (CC^1), krümmt er sich gleichzeitig nach aussen und oben. Seine Spitze nähert sich dabei dem Vorhofsabschnitt des Canals (vrgl. Fig. 13, bei welcher der Querschnitt in CC^2 nahezu die Spitze des Canals getroffen hat). Diese eigenthümliche Krümmung, durch welche eine Windung vollendet wird, die aber, was die Lagerung der Spitze betrifft, von dem spätern Verhalten abweicht, erscheint verständlich, wenn wir die Veränderungen berücksichtigen, welche mittlerweile in der Umgebung des Labyrinths vor sich gegangen sind.

Hier hat sich die Beschaffenheit des Gewebes geändert und lässt sich nun deutlich eine die Schneckenanlage umschliessende Kapsel erkennen, deren knorpliger Charakter nicht mehr verkannt werden kann. Die Zellen derselben sind noch klein und liegen in dünnen runden Kapseln von durchschnittlich

0,01—0,015 mm Durchmesser sehr dicht neben einander, eingebettet in eine hyaline feste Intercellularsubstanz, deren Mächtigkeit zwischen den einzelnen Zellkörpern nur etwa der Hälfte des Durchmessers dieser entspricht (Fig. 12 u. 13 KK). — Dasselbe Gewebe umhüllt die halbcirkelförmigen Canäle und die Anlage für die Säckchen an ihrer äussern Seite; in deren nächster Umgebung findet sich jedoch ohne scharfe Grenze gegen den Knorpel embryonales Bindegewebe.

Die Knorpelkapsel des Schneckencanals hat die Form einer Kappe, deren Oeffnung nach oben gewandt ist. Ihre dem Hirn zugewandte Fläche ist abgeplattet, die gegenüberliegende nach aussen und unten*) convex.

In dem von dieser Hülle umschlossenen Raum kann man unterscheiden 1. den von oben und hinten her eintretenden und sich in der beschriebenen Weise krümmenden *Canalis cochlearis* (Fig. 12 u. 13 CC, CC¹ u. CC²). 2. den von oben und innen sich an denselben heranbegebenden Nervenstamm, den *Nervus cochleae* (Fig. 13 NC) und das *Ganglion cochleare* (ebendaselbst G sp.). 3. Als Umhüllung beider ein weiches embryonales Bindegewebe, das weniger zellenreich erscheint als früher und dessen Körperchen in einer hellen durchsichtigen Intercellularsubstanz längere und nach mehreren Richtungen sich verzweigende Ausläufer erkennen lassen. —

Der *Nervus cochleae* begiebt sich, nachdem er Fasern an ein starkes *Ganglion* abgegeben hat, welches den *Sacculus rotundus* versorgt (Fig. 13 A), in den centralen Theil der Schneckenkapsel, zeigt hier in seinem Stamm eine langgestreckte Gruppe von Nervenzellen (B) und strahlt dann in das *Ganglion spirale* aus (G sp.).

Während, wie bemerkt, die halbcirkelförmigen Canäle ganz, die Anlage der Vorhofssäckchen und des *Canalis cochlearis* von aussen und unten von knorpeligem Gewebe eingeschlossen sind, liegt der *Recessus labyrinthi* in einer

---

*) Es erscheint nicht überflüssig, daran zu erinnern, dass das Labyrinth zur Zeit noch immer mit seiner Längsaxe in einer zur Frontalebene des Körpers senkrechten Ebene liegt, wobei der *Recessus labyrinthi* grade nach oben und aussen, die Schneckenanlage nach unten gerichtet ist. Erst allmälig bei weiterer Entwickelung der Schnecke vollzieht sich eine derartige Umlagerung der Theile, dass diese (den Kopf auf seiner Basis ruhend gedacht) von innen mehr nach vorn zu liegen kommt, der *Recessus labyrinthi* schräg nach hinten und oben aufsteigt.

bindegewebigen Umhüllung, die sich aus spindelförmigen Elementen mit spärlicher Zwischensubstanz zusammensetzt. Diese spaltet sich an Durchschnitten mit den obern zwei Drittheilen des *Recessus labyrinthi* von der knorpelig consolidirten Kapsel des Gehörorgans leicht ab. Zwischen dem *Recessus* und der letztern verlaufen Blutgefässe in der Richtung des Canals zu dem weiten klaffenden *Sinus petrosus inferior,* welcher in dem Winkel zwischen dem Blindsack des *Recessus* und der Knorpelkapsel des Labyrinths beiden Theilen hart anliegt (Fig. 12 S. p.).

Schafembryo von 3,5 Cm. Länge. Die Labyrinthkapsel erscheint mehr consolidirt, der knorpelige Charakter derselben durch Vergrösserung der Zellen und Zunahme der Intercellularsubstanz deutlicher. —

Um die halbcirkelförmigen Canäle ist eine bindegewebige Hülle deutlicher und gegen den Knorpel schärfer begrenzt. Sie sticht von diesem namentlich an mit salpetersaurem Rosanilin gefärbten Präparaten stark ab. Die Intercellularsubstanz des Knorpels färbt sich durch dasselbe besonders rasch und sehr intensiv, die des Bindegewebes, wenn die Einwirkung des Farbstoffs nicht zu lange dauert, gar nicht. An Querschnitten durch die Canäle unterscheidet man drei ineinandergelagerte Kreise, zu innerst den epithelialen Canal, in seiner nächsten Umgebung eine Zellenschicht von dichterer Beschaffenheit und endlich zu äusserst eine, in welcher die Zellen spärlicher vertreten sind; an diese schliesst sich der Knorpel an. Das Epithelialrohr liegt excentrisch innerhalb der dasselbe umgebenden Zonen. —

Die Canäle selbst sind weiter geworden und haben einen elliptischen Querschnitt, dessen Axen 0,15 ^{mm} und 0,09 ^{mm} betragen, namentlich aber beginnt eine Erweiterung ihres Endes als Ampulle sich kenntlich zu machen.

Wo der *Recessus labyrinthi* und die Anlage für die beiden Säckchen aneinandergrenzen, ist eine weitere Verwandlung eingetreten. Bis hiezu öffnete sich der erstere in denjenigen Theil der Labyrinthblase, welcher die halbcirkelförmigen Canäle aufnimmt (vrgl. Fig. 12 A. C.). — Bei dem in Rede stehenden Entwickelungsstadium zeigt sich nun, dass der von der äussern Wand der Labyrinthblase vortretende Wulst, von dem oben die Rede war (Fig. 12 f.), der Mündung des *Recessus labyrinthi* jetzt gegenübersteht. Er verlegt demselben gewissermassen den Weg, so dass dieser sich in zwei

Schenkel spaltet, von denen der eine in den *Sacculus*, der andere in den *Alveus communis* ausläuft. Um dieses zu veranschaulichen, kann ich auf Abbildungen verweisen, welche spätern Stadien angehören, bei denen diese Verhältnisse aber wesentlich dieselben sind (Taf. II. Fig. 15 a u. b, Taf. IV. Fig. 19 B u. D). Bei dieser Sonderung handelt es sich indessen nicht blos um eine Raumverengerung von aussen nach innen, sondern um eine circuläre Einschnürung und die Bildung enger Canäle, indem der Wulst der äussern Wand, abgesehen von diesen selbst, völlig mit dem die Mündung des *Recessus labyrinthi* umgebenden Theil der innern Wand verschmilzt. —

Durch diesen Vorgang werden der *Sacculus* (*S. rotundus*) und *Utriculus* (*S. ellipticus*) von einander geschieden, aber nicht völlig getrennt, denn ihre Verbindung durch jene Canäle bleibt auch in späterem Alter, wie weiter unten nachgewiesen werden soll. Der *Recessus labyrinthi* erleidet ebenfalls eine stärkere Trennung von den übrigen Theilen der ursprünglichen Labyrinthblase und mag deshalb von nun an *Aquaeductus vestibuli* heissen.

Der von diesem in den *Utriculus* führende Canal hat eine Länge von 0,09 mm, der denselben mit dem *Sacculus* verbindende eine von 0,08 mm. Beide sind 0,12 mm breit, wovon jedoch nur 0,02 mm auf das *Lumen* kommen, alles Uebrige dem dicken Epithelialrohr angehört. —

Der *Sacculus* hat um die Zeit der Trennung von oben nach unten einen Durchmesser von 0,35 mm, von aussen nach innen eine Breite von 0,23 mm. Die Dicke seiner Wand beträgt 0,05 mm; es bleiben demnach für die Höhle 0,25 mm resp. 0,13 mm übrig. Der sehr kurze *Canalis reuniens* erscheint gegen das Schneckenrohr scharf abgesetzt und tritt jetzt unter rechtem Winkel in dasselbe ein. —

Der Schneckencanal*) (Taf. II. Fig. 14 CC^1, CC^2, CC^3) macht anderthalb Windungen. Der Winkel zwischen dem Vorhofsabschnitt und dem eigentlichen

*) Von nun an wird bei der Beschreibung die incapsulirte Schnecke auf ihrer Basis ruhend gedacht und beziehen sich daher die Bezeichnungen „oben“ und „unten“ auf ihre Kuppel und Grundfläche, desgleichen die Ausdrücke „innen“ und „aussen“ auf ihre Axe und Kapsel, wenn nicht besonders bemerkt ist, dass auf die Medianebene des Körpers Rücksicht genommen wird. Dieses erscheint rathsam, weil die Schnecke, indem sie bei weiterem Wachs-

Schneckenkörper (Reichert) ist sehr scharf, fast einer rechtwinkeligen Biegung gleich. Die letzte halbe Windung hat sich über die Ebene der ersten ein wenig gehoben (Fig. 14 CC³). —

Die Form des Canals ist noch immer die eines flachen comprimirten Schlauchs von durchschnittlich 0,10—0,15 mm Dicke. Sein *Lumen* erscheint als Spalt von 0,02—0,03 mm Höhe; die untere Wand, welche durchweg beträchtlich dicker ist, als die obere, schwillt an der Spitze zu einer Höhe von 0,10 mm an, während die obere daselbst blos 0,03 mm Durchmesser besitzt. —

Das *Ganglion spirale* sitzt dem Schneckencanal gewissermassen auf den Fersen. Nur bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen sieht man zwischen beiden einen schmalen Zwischenraum, der von kernreichen Fäden ausgefüllt wird. Diese begeben sich von dem *Ganglion* nach aussen an die untere Wand des Canals und inseriren sich da, wo das Epithel desselben die grösste Höhe besitzt (Fig. 14 G sp¹, G sp², G sp³). *Ganglion* und Schneckencanal hängen mittelst derselben fester zusammen, als das *Ganglion* an seiner ganzen übrigen Circumferenz mit den Elementen des mittlern Keimblatts, denn von diesem erscheint es auf Querschnitten sehr häufig durch einen feinen, aber deutlich sichtbaren Spalt abgelöst, während dagegen jene Fäden mit dem Epithelialrohr fest verbunden sich zeigen. —

Die zum *Ganglion* aufsteigenden Nerven stellen zur Zeit noch dünne Bündel kernhaltiger Fasern dar, die eine ziemlich grade Richtung verfolgen und nur mit leichtem Bogen sich nach aussen wenden, um in dasselbe einzutreten. Das die Nervenfasern umhüllende Bindegewebe ist von durchsichtiger Beschaffenheit und mit nicht sehr dicht stehenden spindelförmigen und sternförmigen Körperchen versehen. Nur in der Umgebung des Schneckencanals, namentlich an dessen unterer Wand (Fig. 14 B) finden sich die Zellen dichter zusammengehäuft mit nur spärlicher Zwischensubstanz. Gegen die Kapsel zu geht das intracapsuläre Bindegewebe ganz allmälig in den Knorpel über, so dass ein eigentliches *Perichondrium* fehlt. —

---

thum immer mehr nach vorn rückt, ihre Lage zu den umliegenden Theilen beständig wechselt und daher eine Bezugnahme auf diese sehr schwierig wäre, dann aber auch, weil eine solche Bezugnahme durch die weiter zur Beschreibung gelangenden Theile nicht geboten ist, vielmehr die Darstellung sehr verwirren müsste. —

Was die Kapsel selbst betrifft, so besitzt sie die Gestalt einer flachen planconvexen Linse, deren abgeplattete Fläche dem Hirn anliegt, und hat sich die Form der ursprünglich weiter offenen Kappe (vrgl. Fig. 13) dadurch verändert, dass sich zwischen dem *Sacculus* und dem Schneckencanal ein Knorpelstreif vorgeschoben hat. Durch diesen wird die Umhüllung allseitiger, namentlich der Schneckenkörper von dem Vorhofsabschnitt deutlicher geschieden und der Eingang zur Höhle enger. Die gesammte Kapsel besitzt eine Höhe von 1 mm und eine Breite von 1,9 mm. Die Windungen des Schneckencanals streichen dicht an ihrer Innenfläche vorüber, besonders die letzte halbe Windung liegt ihr eng an. Der Binnenraum derselben ist klein, die Windungen des Canals nahe aneinander gerückt und der noch übrige Raum vorzugsweise vom *Ganglion spirale* und den Fasern des *Nervus cochlearis* eingenommen. Das umhüllende Bindegewebe tritt daher sehr zurück (Taf. II. Fig. 14).

Das nächste Stadium, welches ich untersuchte, war ein 3,8 Cm. langer Schafembryo, bei welchem ich jedoch keine nennenswerthe Abweichung antraf. —

Auch ein 3,7 Cm. langer Rinderembryo bot dieselben Verhältnisse dar, nur dass hier bereits an der Innenfläche der Schneckenkapsel ein spiraler Wulst als Anlage der spätern Scheidewand zwischen den Windungen sich kenntlich machte. Das Nähere darüber wird sich bei der folgenden Entwickelungsstufe sagen lassen. —

Schafembryo von 5,5 Cm. Länge. Der *Aquaeductus vestibuli* besitzt jetzt nicht mehr eine verticale, sondern eine schräg nach hinten und oben (den Kopf auf seiner Basis ruhend gedacht) aufsteigende Richtung. Das obere Ende zeigt einen beträchtlichen Sack mit dünner epithelialer Wand, der von aussen nach innen abgeflacht ist und äusserlich von einem ziemlich dichten und feinen Gefässnetz umsponnen wird. Gegen den Vorhof verjüngt sich der Canal bis auf 0,08 mm Durchmesser, wovon 0,02 mm auf das *Lumen* kommen, dann erweitert er sich wieder trichterförmig bis auf 0,15 mm, bevor er sich in einen in den *Sacculus* und einen in den *Utriculus* eintretenden Schenkel spaltet.

Die Letzteren (Taf. II. Fig. 15 a u. b) sind beide ungefähr 0,12 mm lang und 0,09 mm breit, bei einem *Lumen* von 0,04 mm. —

Der *Sacculus* (Fig. 15 S.) erscheint, wo er einerseits den Verbindungscanal vom *Aquaeductus vestibuli* aufnimmt und andrerseits den *Canalis reuniens* (*Hensen*) abgiebt, verhältnissmässig enge; mehr nach oben und vorn erweitert er sich und nähert sich dabei dem *Utriculus* (Taf. III. Fig. 16 S u. U), bis er schliesslich ziemlich dicht an diesen herantritt. In diesem weitern Theil hat er von innen nach aussen einen Durchmesser von 0,32 mm und von vorn nach hinten einen von 0,55 mm; es ist das die Stelle, an welcher die Fasern des *Nervus cochleae* zur Scheidewand treten. —

Der *Canalis reuniens* besitzt eine Länge von 0,25 mm, bei einer Breite von 0,15 mm. —

Der Schneckencanal macht zwei volle Windungen. Das *Lumen* desselben erscheint nicht mehr so spaltförmig, wie in den vorhergehenden Stadien, immerhin hat der Canal aber noch eine mässige Höhe (Fig. 16 CC^1, CC^2, CC^3). Man kann jetzt einen der Schneckenaxe zugewandten Winkel und einen äussern abgerundeten Theil an demselben unterscheiden. Die untere Wand ist am dicksten wo das *Ganglion spirale* an sie herantritt und nur auf eine kurze Distanz durch kernreiche Fäden von ihr getrennt ist (G sp^1, G sp^2, G sp^3). Hier hat sie eine Höhe von 0,06 mm und dacht sich beiderseits gegen die obere Wand bis auf 0,015 mm ab. Auf dem dicken Epithelialwulst der untern Wand bemerkt man ein zartes Häutchen (Fig. 16 MC), die sich bildende Cortische Membran. —

Der Querschnitt des Ganglions beträgt 0,15 mm in einer der untern Wand des *Canalis cochlearis* parallelen Richtung, 0,07 mm in der entgegengesetzten. Nur oben am Stamm des *Nervus cochleae* findet sich eine fast knopfförmige Anschwellung (G sp^3), um welche sich das Ende des Canals, indem er in derselben Ebene fortläuft, hakenförmig herumlegt. Hier erreicht der Nervenknoten eine Höhe von 0,30 mm bei einer Breite von 0,20 mm.

Die in der Axe aufsteigenden Nervenfasern zeigen einen mehr spiraligen um einander gewundenen Verlauf, indem sie dem *Ganglion* zustreben. —

Das den Schneckencanal und die nervösen Elemente einschliessende Bindegewebe hat an Masse beträchtlich zugenommen und wird von zahlreichen

Gefässen durchsetzt. Es besitzt noch immer fast überall dieselbe weiche durchsichtige Intercellularsubstanz, in welcher sich stern- und spindelförmige Körperchen vertheilt finden. Nur in nächster Umgebung des Canals, namentlich an seiner äussern Seite, wo später das *Ligamentum spirale* entsteht, und an seiner untern Wand stehen dieselben dichter. Durch diese Umhüllungsmasse ist der Canal in der ersten Windung um 0,10 mm von der Knorpelkapsel abgerückt, auch ist die Entfernung der einzelnen Touren desselben von einander grösser geworden. Die obere Windung nähert sich jedoch der Kapsel immer mehr und berührt mit ihrem blinden Ende die Knorpelfläche ganz direct. An den Knorpel namentlich in den untern Theilen der Schneckenkapsel grenzt als *Perichondrium* eine dünne Gewebslage, in welcher spindelförmige, der Innenfläche derselben parallel verlaufende Körperchen und eine faserige Intercellularsubstanz unterschieden werden können; die Scheidung zwischen dem Gewebe des Binnenraums und dem Knorpel ist jedoch keine so scharfe, dass nicht zwischen ihnen ein ganz allmäliger Uebergang verfolgt werden könnte. —

Die Kapsel erscheint noch immer flach und breit, doch aber gegen früher mehr gewölbt. Dann aber zeigt sich der Unterschied, dass an der Innenfläche derselben gegen den Zwischenraum zwischen je zwei Windungen des Schneckencanals ein flacher spiraler Knorpelwulst vortritt (Fig. 16 F). —

Von der nun folgenden Entwickelungsstufe, einem 6,5 Cm. langen Schafembryo, habe ich Horizontalschnitte der Schnecke angefertigt, um die Beziehungen des *Ganglion spirale* zum Schneckencanal auf diesem Wege näher festzustellen und namentlich das Verhältniss desselben zum Kuppelblindsack zu ermitteln. Hierbei ergiebt sich unzweifelhaft, dass der letztere das obere Ende des Ganglienstreifs in einer Horizontalebene hakenförmig dicht umfasst (Taf. IV. Fig. 21 CC) und die Epithelien des Canals in directem Contact mit den Ganglienzellen stehen. Solche Horizontalschnitte zeigen dann ferner in verschiedenen Ebenen sehr schön die über dem dicken Epithelialwulst gelagerte *Cuticula,* welche in späterer Zeit als Corti'sche Membran bekannt ist (Fig. 21 MC). Auf dem Durchschnitt erscheint dieselbe ganz hyalin, von der Fläche betrachtet dagegen deutlich gestreift. —

Schafembryo von 7 Cm. Länge. *Aquaeductus vestibuli.* Sein weites sackartiges Ende, welches jetzt nach hinten und oben gerichtet ist, wird von cylindrischen, wenn auch niedrigen Zellen gebildet. Die engste Stelle desselben, welche sich gegenüber dem Ursprung des gemeinschaftlichen Schenkels der verticalen Bogengänge befindet, misst 0,09 mm, wovon 0,02 mm der Wand angehören, also 0,05 mm auf das *Lumen* fallen. Das vordere untere Ende ist wie früher erweitert und theilt sich in zwei Canäle, von denen der eine nach aussen und hinten in den *Utriculus,* der andere nach vorn und aussen in den *Sacculus* eintritt. — Jener durchbohrt die Wand seines Säckchens mehr schräg, hat ein *Lumen* von 0,03 mm und eine Wandung von 0,02 mm, so dass auf den ganzen Querschnitt 0,07 mm kommen. Dieser erscheint ein wenig weiter.

Auf der andern Seite verengt sich der untere Theil des *Sacculus* trichterförmig nach aussen zu zum *Canalis reuniens,* welcher unter rechtem Winkel in den Schneckencanal eintritt. Letzterer besitzt eine Länge von 0,25 mm, eine Breite von 0,15 mm, wovon jederseits 0,03 mm auf die Dicke der Wand fallen. Diese besteht aus cylindrischen Zellen, deren gegen das *Lumen* gerichtete Fläche eine zierliche Mosaik erkennen lässt.

Der Schneckencanal macht zwei und eine halbe Windung. Die erste und die zweite halbe Windung sind durch einen Vorsprung der Knorpelkapsel von einander zum Theil geschieden (Taf. III. Fig. 17 J.). Gegen die Kuppel hin verliert sich dieser First und liegt hier das Ende CC^5 des Schneckencanals dicht unter dem Knorpel.

Der Querschnitt des Canals stellt ein etwas unregelmässiges Oval dar, dessen obere Wand im Allgemeinen stärker convex und dessen nach innen der Axe der Schnecke zugewandter Pol mehr abgerundet erscheint. Er zeigt demnach in dieser Form das grade Gegentheil von der zuletzt beschriebenen Entwicklungsstufe (Fig. 16). In der Breite misst er 0,35 mm, in der Höhe 0,23 mm. —

Die untere Wand des *Canalis cochlearis* hat eine Höhe von 0,09 mm, die obere von 0,015 mm, indessen machen sich in Betreff der Wandelemente bereits Unterschiede in der ersten und zweiten Windung geltend. Während nämlich in der letztern, wie früher in dem gesammten Schneckencanal, die Höhe der Wandelemente nach beiden Seiten ganz allmälig abfällt, um an der obern Wand auf das geringe Maass von 0,015 mm herabzusinken, finden wir

in der ersten Windung an der untern Wand zwei sanfte buckelförmige Erhebungen, an welchen die Cylinderzellen besonders hoch erscheinen (Fig. 17 CC^2); ausserdem aber zeigt sich noch eine stärkere Abdachung derselben an der obern Wand, nahezu in ihrer Mitte, an der Stelle der stärksten Wölbung (F). Endlich ist noch zu bemerken, dass die untere Wand des Schneckencanals in der ersten Windung im Vergleich zu der der zweiten sich mehr eben gestellt. —

Die Corti'sche Membran, die noch immer als dünnes Häutchen erscheint, entspringt am innern Pol des ovalen Querschnitts und ist an dieser Stelle am dicksten; nach aussen zu verjüngt sie sich ganz allmälig, bis ihr Durchschnitt unmessbar fein wird. Sie reicht in der ersten Windung bis auf den zweiten epithelialen Wulst der untern Wand, dessen oben Erwähnung geschah (Fig. 17 MC^1). —

Das den Canal unmittelbar umgebende Bindegewebe erscheint noch zellenreicher und massiger als früher, namentlich ist die Wucherung an der untern Wand, wo später die *Scala tympani* sich bildet, und ferner an dem innern Pol des Querschnitts über dem *Ganglion spirale* auffällig (Fig. 17 A). An letzterer Stelle sieht man, wie bereits Rosenberg*) für eine 6 Cm. lange Katze angegeben hat, auf dem Querschnitt einen zellenreichen Gewebszug von fast dreieckiger Gestalt, welcher sich zwischen die untere Wand des Canals und das Ganglion drängt. Man findet hier spindelförmige Körperchen, welche die angedeutete Richtung einhalten. Eine vollständige Trennung des Ganglions von der untern Wand des Schneckencanals wird durch dieses *Stratum* aber nicht bewirkt. Das Ganglion steht in grader Richtung 0,04 mm weit von dem *Canalis cochlearis* ab, sendet diesem aber schräg nach aussen und oben eine dünne Lage von Fasern zu, welche direct aus den Zellen des Ganglions heraustreten und sich an die Stelle des Schneckenrohrs begeben, wo sich der grösste der vorhin erwähnten Wülste an den kleinern anschliesst.

Dieses Lager von Nervenfasern ist einerseits, weil es keine bedeutendere Mächtigkeit besitzt, dann aber auch seines Kernreichthums wegen von dem angrenzenden Bindegewebe, namentlich von dem oben erwähnten *Stratum* nicht immer scharf zu unterscheiden, besonders wenn die Schnittrichtung nicht genau

*) a. a. O. Taf. I. Fig. 3 hl.

dem Verlauf der Fasern entspricht. Nichtsdestoweniger ist die Existenz von sich bildenden Nervenfasern an dieser Stelle, welche eine Verbindung zwischen dem Ganglion und dem Schneckencanal unterhalten, nicht zu bezweifeln.

Ich kann nach meinen Erfahrungen namentlich folgende Gründe dafür anführen.

Erstens entspringen die in Rede stehenden kernhaltigen Fasern nicht blos von der äussern Peripherie des *Ganglion spirale,* sondern lassen sich in dasselbe hinein bis zu den zur Zeit recht beträchtlich entwickelten Nervenzellen verfolgen. Zweitens stehen die Kerne der Nervenfasern weniger dicht als die des anliegenden Bindegewebes, sind leicht oval mit ihrer Längsaxe in der Richtung der Fasern gestellt und besitzen einen wenn auch unbedeutend grössern Umfang, als die runden Kerne des embryonalen Bindegewebes. Drittens endlich verlaufen die aus dem Ganglion austretenden Elemente immer grade auf die Stelle zwischen den beiden Epithelialwülsten an der untern Wand des Schneckencanals zu und haften daselbst verhältnissmässig fest an. Nicht selten trennt sich an Durchschnitten das Bindegewebe oberhalb und unterhalb des Ganglions von demselben ab, und setzt sich diese Trennung auch gegen den Schneckencanal fort in der Weise, dass zwischen den entstandenen spaltförmigen Lücken ein kernhaltiger Faserzug übrig bleibt, welcher einerseits mit der Gruppe der Nervenzellen und andrerseits mit dem Epithelialwulst des Schneckencanals in Verbindung bleibt. Dieses hat man namentlich an solchen Durchschnitten zu sehen Gelegenheit, die nicht allzu dünn ausgefallen sind. —

Der Stamm des *Nervus cochleae* hat an Masse zugenommen. Das ihn einhüllende Bindegewebe enthält mit langen Ausläufern in einer homogenen Intercellularsubstanz anastomosirende Körperchen.

Im Vorhofsabschnitt erscheint die Umgebung des Canals aber völlig verändert. Hier findet sich nicht wie im Schneckenkörper ein dichteres, ihn einschliessendes Zellenlager vor, sondern es hat das wuchernde Bindegewebe daselbst eine Metamorphose in Schleimgewebe erlitten. Die Zellen stehen undichter, sind stern- und spindelförmig, ihre Fortsätze sehr lang gestreckt und die Zwischensubstanz von zerfliessender Weichheit.

Diese Metamorphose zeigt sich zwischen den Vorhofssäckchen und dem Anfange des Schneckencanals (Fig. 17 B) und zieht sich längs der ganzen innern Fläche von dessen Vorhofsabschnitt, wo später die *Scala vestibuli* auf-

tritt, bis zum Beginn des Schneckenkörpers hin. Eine Höhlenbildung ist noch nicht sichtbar. Die Zellen des Schleimgewebes zeigen aber eine auf ihren bevorstehenden Zerfall hindeutende Erscheinung, nämlich eine Anzahl feiner Fettkörnchen in der Umgebung der Kerne nicht nur, sondern auch in ihren langen Ausläufern, wo sie vielfach perlschnurförmig aneinander gereiht zu sehen sind. —

Von den folgenden Entwickelungsstadien, die bei Betrachtung der weitern Ausbildung des Schneckencanals eine genauere Berücksichtigung finden werden, sind in diesem Abschnitt nur einige allgemeine Verhältnisse zu berücksichtigen, die sich auf das gesammte Labyrinth beziehen und namentlich für die bleibende Verbindung der einzelnen Theile unter einander von Bedeutung sind. —

Ich habe noch Schafembryonen von 8,5 Cm., 10,5 Cm., 12 Cm. Länge in Bezug auf das Verhältniss der einzelnen Abtheilungen des Labyrinths zu einander untersucht und bei Allen wesentlich dieselben Resultate gewonnen.

Der Schneckencanal, der *Sacculus rotundus* und der *Utriculus* bleiben in Zusammenhang, erstere beide, wie bereits durch Hensen dargethan ist, durch den *Canalis reuniens* (dieser ist beim 8,5 mm langen Schafembryo 0,35 mm lang und 0,12 mm breit), letztere durch den *Aquaeductus vestibuli.* Dieser besitzt beispielsweise beim 12 Cm. langen Schafembryo (Taf. IV. Fig. 19 R L) einen weit klaffenden *Fundus* (A) von 0,30 mm Breite, und wird daselbst von einem einschichtigen Epithel gebildet, welches aber noch eine deutlich cylindrische Form aufweist. An seiner engsten Stelle misst er 0,08 mm, wovon jedoch 0,06 mm auf das *Lumen* kommen, mithin hat sich daselbst die epitheliale Wand beträchtlich verdünnt. — Gegen die Vorhofssäckchen (U u. S) erweitert sich sein anderes Ende bis auf 0,12 mm und theilt sich dann in die beiden zum *Sacculus* und *Utriculus* führenden Canäle. Jener besitzt eine Länge von 0,22 mm bei einer Breite von 0,08 mm an seiner engsten Stelle, dieser eine Länge von 0,25—26 mm, eine Breite von 0,07 mm. —

Der Schneckencanal gewinnt mehr und mehr an Länge, und dem entsprechend nimmt die Zahl seiner Windungen zu. Beim 8,5 Cm. langen Schafembryo macht er zweiundeinhalb Windungen; in der ersten sind die Epithelialwülste stärker ausgebildet und hat hier bereits in deren erster Hälfte ober-

halb und unterhalb des Canals eine Hohlraumbildung stattgefunden, so dass die *Scala vestibuli* und *Scala tympani* angelegt erscheinen. —

Beim 15 Cm. langen Schafembryo macht der Schneckencanal drei volle Windungen und die Scalen dringen bis nach oben zu vor, wenn auch noch nicht bis zur äussersten Spitze des Canals. An der Basis der Schnecke zeigen sich die ersten Spuren der Verknöcherung. Die ganze Schnecke hat beträchtlich an Umfang gewonnen, namentlich an Höhe, und besitzt nun mehr die Form eines Kegels, während sie sich bis dahin (vrgl. Fig. 17, 18 und 19) durch eine breite und flache Gestalt auszeichnete. Diese Formveränderung hängt eng mit den in den nächsten Kapiteln zu behandelnden Fragen zusammen, weshalb in Betreff der Details auf diese verwiesen werden muss.

Der Aquaeductus vestibuli.

Die grosse Tragweite des Gegenstandes lässt es gerechtfertigt erscheinen, hier nicht nur noch einmal zusammenzufassen, was wir bei Beschreibung der einzelnen Entwickelungsstadien über den *Recessus labyrinthi* ermittelt haben, sondern auch über dessen Verhalten zum ausgebildeten Gehörorgan als *Aquaeductus vestibuli* einige weitere Beobachtungen anzuschliessen.

Der *Aquaeductus vestibuli* wurde bekanntlich von Cotugno entdeckt und ihm eine hohe physiologische Bedeutung für das Gehörorgan zugeschrieben; es sollte in ihm das Labyrinthwasser, wenn es durch den Steigbügel in Schwingungen versetzt würde, ausweichen können. Dieselbe Function wurde jedoch auch dem *Aquaeductus cochleae* zugetheilt. Dem schloss sich Ph. Fr. Meckel an, welcher beide Wasserleitungen als Divertikel bezeichnete, die er beim Menschen und bei Thieren mit Quecksilber injicirt haben wollte. Die Auskleidung derselben sollte von der Fortsetzung des Periosts der knöchernen Labyrinthhöhle gebildet werden und daher die Perilymphe in die Canäle ungehindert einströmen können.

Der Umstand, dass man zwei so völlig differente Dinge, wie den *Aquaeductus vestibuli* und den *Aquaeductus cochleae,* von Hause aus zusammenwarf, ist ohne Zweifel für die Erkenntniss der Wahrheit von grossem Nachtheil gewesen. Man ist durch diese Vergleichung sogar dahin gekommen, auch dem *Aquaeductus cochleae* einen Blindsack zuzuschreiben*). Alle spätern Autoren,

*) Breschet. Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'ouïe et sur l'audition. Paris 1836. Pg. 84.

welche nach Cotugno die Wasserleitungen untersucht haben, behandeln beide als gleichbedeutend, erkennen sie jedoch nicht mehr als solche an, sondern beschreiben sie als gefässführende Stränge, welche sich zwischen dem äussern Periost der Felsenbeinpyramide und der innern periostealen Auskleidung des knöchernen Labyrinths durch den Knochen hinziehen; so Wildberg, Sömmering, Brugnone, Meckel, Ribes u. A., auf deren Arbeiten einzugehen hier nicht der Ort ist. Breschet betrachtet sie als eine Art Nabelstrang des Labyrinths, durch welchen die Gefässverbindung geht; sie sollen nur im Gehörorgan des *Foetus* und des Kindes sich vorfinden, mit dem Alter sich verengern und endlich schliessen.

Aus neuerer Zeit liegen noch einige Untersuchungen von Joh. Müller und Henle*) vor, die weder in dem *Aquaeductus vestibuli,* noch auch in dem *Aquaeductus cochleae* eine Vene aufzufinden vermochten und daher beide als solide Stränge ansehen, durch welche die innere Beinhaut des Labyrinths theils mit der *Dura mater* (*Aq. vest.*), theils mit der äussern Beinhaut (*Aq. cochl.*) zusammenhängt.

Letztere Angabe bestätigte später Hyrtl**), behauptete aber auf Grund von ihm ausgeführter Injectionen, dass die *Aquaeductus* regelmässig eine Vene einschliessen. In der That enthält, wie auch Reichert***) bestätigte, der *Aquaeductus cochleae* eine verhältnissmässig starke und, wenn man die Untersuchung an microscopischen Durchschnittspräparaten macht, nicht leicht zu übersehende Vene. Die Gefässe dagegen, welche in dem den *Aquaeductus vestibuli* (*Recessus labyrinthi*) umschliessenden Periost verlaufen, sind, wie gleich hier bemerkt werden soll, verhältnissmässig klein, zeigen eine ziemlich gleichmässige Verbreitung an dessen äusserer Oberfläche und sind nur bei ihrem Austritt aus dem Knochen zu einem Stamm vereinigt, welcher sich in den *Sinus petrosus inferior* ergiesst.

Nach diesen vorläufigen Bemerkungen sei es gestattet, noch einmal auf die Entwickelung des *Recessus labyrinthi* zurückzugehen.

---

*) Müller's Archiv für Anat. etc. 1834. S. 22 u. 23.

**) Vergleichend - anatomische Untersuchungen über das Gehörorgan. Prag 1845. S. 124.

***) Beitrag zur feineren Anatomie der Gehörschnecke. in d. Abhandlungen der Berliner Academie 1864. S. 10.

Wir hatten gefunden, dass derselbe als ein enger Canal an dem obern innern Ende der Ohrblase sich ausstülpt und nun nach oben sich verlängernd eine der Aussenfläche des Nachhirns entsprechende Krümmung annimmt (Fig. 8, 9 u. 10 R. L.). Die Länge, welche er in dieser Entwickelungsperiode darbietet, war folgende:

Bei	einem	Schafembryo	von	1,3	Cm.	=	0,17 mm
„	„	„	„	1,6	„	=	0,40 mm
„	„	„	„	2	„	=	0,9 mm

Das *Lumen* desselben erschien ganz allmälig nach oben verjüngt. Dann folgt eine Erweiterung seines obern Endes mit leichter Abplattung von aussen nach innen. Dieser Sack erreicht beim 2,8 Cm. langen Schafembryo bei einer Länge des ganzen *Recessus* von 1,60 mm eine Breite von 0,30 mm (Fig. 11 u. 12 R. L.). Unterhalb desselben befindet sich die engste Stelle, an welcher, im Fall späterhin eine Obliteration des Canals stattfände, ganz zunächst eine Schliessung vorauszusetzen wäre. Es zeigt sich jedoch, dass bei ältern Embryonen nicht nur die Erweiterung des obern Endes beständig zunimmt, sondern auch die Canalenge, zwar nicht bedeutend, doch aber immerhin an Durchmesser gewinnt. Wir fanden dieselbe durch Messungen der Breite des ganzen Canals mit Einschluss seiner epithelialen Wand bei einem

Schafembryo	von	2,5	Cm.	Länge	0,07 mm	breit.
„	„	5,5	„	„	0,08 mm	„
„	„	7	„	„	0,09 mm	„
„	„	12	„	„	0,08 mm	„

Nun erfolgt aber bei ältern Embryonen eine starke Abflachung der ursprünglich hoch cylindrischen Zellen der Wand und wird daher das *Lumen* des *Aquaeductus vestibuli* an der bezeichneten Stelle entsprechend weiter.

Wir haben ferner gesehen, dass im Verlauf der Entwickelung (Schafembryo von 3,5 Cm.) die Länge des *Recessus labyrinthi* durch zwei kurze Canäle ergänzt wird, die ihn mit dem *Utriculus* und *Sacculus* in Verbindung setzen (Fig. 15 a u. b). Diese gehören jedoch ihrer Entstehung nach nicht dem *Recessus* an, sondern entwickeln sich aus der Anlage für die Vorhofs-

gebilde; es ist daher streng genommen nicht gerechtfertigt zu sagen, der *Recessus labyrinthi* spalte sich späterhin in zwei Schenkel, da diese nicht aus ihm hervorgegangen, sondern seiner Mündung angesetzt worden sind. Sie erscheinen aber in späterem Alter so sehr als Verlängerung des *Aquaeductus vestibuli* und sind wie dieser von der Umhüllungsmasse des Labyrinths eingeschlossen, dass sich hieraus jene Auffassung rechtfertigen lässt.

Fragen wir nun, wie diese von Hause aus engen Canäle sich bei weiterer Entwickelung des Labyrinths verhalten, so werden wir wiederum in Betreff einer etwa eintretenden Schliessung derselben die sichersten Auskünfte durch verschiedenen Stadien entnommene Maasse erhalten. In dieser Hinsicht ergiebt sich für den

beim	in den *Utriculus* mündenden Schenkel des *Aq. vestibuli*		in den *Sacculus* mündenden Schenkel des *Aq. vestibuli*	
	Länge.	Breite.	Länge.	Breite.
Schafembryo von 3,5 Cm.	0,12 mm	0,09 mm	0,12 mm	0,08 mm
„ „ 5,5 „	0,12	0,09	0,12	0,09
„ „ 7 „	0,16	0,07	0,15	0,08
„ „ 12 „	0,25	0,07	0,22	0,08

Diese Tabelle lehrt, dass beide Canäle an Länge zunehmen, an Breite aber ein wenig verlieren, was jedoch nicht in gleicher Weise von ihrem *Lumen* gilt, da dieses durch Verdünnung der epithelialen Wand sich erweitert. Es ist hierdurch der Beweis geliefert, dass, soweit wir uns auf die bisherige Darstellung beziehen dürfen, der *Recessus labyrinthi* nicht nur nicht einem Schwund unterliegt, wie man nach seiner Entdeckung durch Reissner anzunehmen geneigt*) war, sondern in fortschreitender Entwickelung begriffen ist und beim 12 Cm. langen Schafembryo ebenso mit den übrigen Theilen des Labyrinths in Zusammenhang steht, wie bei jüngern Embryonen. In diesem Entwickelungsstadium sind aber bereits alle Theile des Gehörorgans in ihrer wesentlichen Eigenthümlichkeit vorhanden (Taf. IV. Fig. 19), die Scalenbildung in der Schnecke

*) Vrgl. hierüber: A. Kölliker, Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Säugethiere. Leipzig 1861. S. 308.

ist fast vollendet und an der untern (tympanalen) Wand des *Canalis cochlearis* die Anlage des acustischen Endapparats sichtbar.

Zur Vervollständigung des Beweises, dass der *Aquaeductus vestibuli* auch im ausgebildeten Labyrinth ein wesentlicher Bestandtheil desselben bleibe, will ich indessen noch weitere Mittheilungen über den Befund an Katzen machen, die sich, wo es auf eine Untersuchung älterer Embryonen und erwachsener Thiere ankommt, wegen des geringen Umfangs der das Labyrinth einhüllenden Knorpel- oder Knochensubstanz besonders empfehlen. Kleinere Thiere, z. B. Mäuse, habe ich weniger brauchbar gefunden, weil sich die Schnitte nicht mit so grosser Sicherheit machen lassen und die Präparate eine weniger gute Uebersicht gestatten.

Ich nahm daher meine Untersuchungen an Katzen wieder auf, nachdem ich mich an Schafembryonen in grösserer Anzahl von der Persistenz der Verbindung des *Aquaeductus vestibuli* mit den beiden Vorhofssäckchen in der Weise überzeugt hatte, dass ich das Labyrinth an dem in der Mittellinie halbirten Schädel in der Längsrichtung des *Aquaeductus vestibuli* in Scheiben zerlegte und dabei den Schnitt so führte, dass er gleichzeitig durch die Axe der Schnecke in einer zur Medianebene senkrechten Richtung verlief. So gewinnt man hübsche übersichtliche Präparate, an welchen, wenn auch nicht gleichzeitig an einem, so doch an zwei oder drei aufeinanderfolgenden, der *Aquaeductus vestibuli* mit seinen beiden Schenkeln, die mit diesen in Zusammenhang stehenden Theile des *Sacculus* und *Utriculus,* der *Canalis reuniens* mit dem Vorhofsabschnitt und der Schneckenkörper mit allen seinen Windungen zu sehen sind (Fig. 19). Um jedoch das Verhältniss des *Aquaeductus vestibuli* zum Vorhof an in verschiedener Richtung angefertigten Durchschnitten kennen zu lernen, wählte ich einmal ein anderes Verfahren und zerlegte das ganze Labyrinth eines 11,5 Cm. langen, also beinahe vollständig ausgetragenen Katzenembryo in querer Richtung, so dass die Schnitte vertical auf den *Aquaeductus vestibuli* und weiter nach vorn zu auf den Vorhofsabschnitt der Schnecke fielen. Fig. 20 giebt eine Abbildung von dem Labyrinth dieses Kätzchens, die nach drei aufeinanderfolgenden Schnitten entworfen ist. Der Vorhofsblindsack des Schneckencanals ist weggeschnitten, dagegen der unmittelbar an diesen angrenzende Theil desselben, welcher den *Canalis reuniens* (C. r.) aufnimmt, erhalten. Den letztern sieht man nach aufwärts zum *Sacculus* ver-

laufen und ihm gegenüber den einen Schenkel des *Aquaeductus vestibuli* (A) in den *Sacculus* (S. r.) einmünden. Der andere (B) begiebt sich in einem Bogen nach der entgegengesetzten Richtung und senkt sich in den *Utriculus* (U) ein; dieser durchbohrt die Wand seines Säckchens besonders schräg und erscheint daher etwas comprimirt. Seine Breite beträgt 0,10 mm bei einer Wandstärke von 0,015 mm. Bei dem in den *Sacculus rotundus* eintretenden Canal besitzt die epitheliale Wand dieselbe Dicke, das ganze Rohr erreicht jedoch eine Breite von 0,15 mm. Die Länge liess sich der in dieser Beziehung ungünstigen Schnittrichtung wegen nur annähernd bestimmen, es ergab sich indessen so viel, dass der in den *Utriculus* mündende Schenkel ungefähr 0,50 mm lang ist; der andere verläuft mehr gerade und ist kürzer.

Das hintere obere, sackförmige Ende des *Aquaeductus vestibuli* erscheint bei dem erwähnten Katzenembryo weit klaffend und 0,2 mm breit, die Innenwand desselben durch zahlreiche gegen das *Lumen* gerichtete Vorsprünge zackig und nunmehr von einer einfachen pflasterförmigen Epitheliallage gebildet, welche von dem faserigen Bindegewebe der *Dura mater* umschlossen wird.

Bei der erwachsenen Katze endlich stellt der nach hinten gerichtete *Fundus* des *Aquaeductus vestibuli* einen weiten Sack dar, der sich zum Theil noch längs des *Sinus petrosus inferior* hinzieht, von diesem nur durch eine fibröse Scheidewand von 0,1 mm Dicke geschieden. Wo derselbe von der *Dura mater* ganz umfasst wird, besteht seine Wand aus einer glatten Epitheliallage, wo er sich jedoch gegen den Knochen trichterförmig verengt, ist die Wandfläche dicht mit gegen das *Lumen* prominirenden capillaren Gefässträubchen besetzt, so dass sie eine ganz villöse Beschaffenheit zeigt. Ein jedes dieser Zöttchen ist sehr zart und besteht aus einem Gefäss, das von einem weichen Bindegewebe umhüllt mehr oder weniger Schlingen bildet und mit Epithel überzogen ist (Taf. IV. Fig. 22). Nach seinem Eintritt in den Knochen erleidet der Canal eine Verengerung bis auf 0,25 mm, hierbei werden auch die Zöttchen sparsamer und kleiner und machen schliesslich einem in der Fläche ausgebreiteten Epithel Platz, unter welchem Gefässe verlaufen. Diese Partie hat ganz das Aussehen und die histologische Beschaffenheit der *Stria vascularis* des Schneckencanals der erwachsenen Katze.

Innerhalb des Knochens finde ich bei einem mir vorliegenden Exemplar noch einmal eine geringe Erweiterung des *Aquaeductus vestibuli* in Form einer Ampulle, dann verengt er sich wieder und wendet sich schliesslich als einfacher epithelialer Canal von 0,15 mm Breite den Vorhofssäckchen zu, nimmt aber noch weiter an Durchmesser ab.

Wo er durch den Knochen verläuft, wird er von diesem dicht umschlossen, nur eine dünne Periostlage, die gegen die *Dura mater* beträchtlicher erscheint, umhüllt ihn unmittelbar und sendet ihre Gefässe unter die epitheliale Wand, wo sie theils der Innenfläche parallel sich ausbreiten, theils aber sich, wie in dem mittlern Abschnitt des *Aquaeductus*, in Form zahlreicher Träubchen sich erheben.

Der durch den Knochen hinziehende Theil des Canals bietet, wo er sich nach hinten zu erweitert, noch die bemerkenswerthe Erscheinung dar, dass sich von dem Hauptstamm feine epitheliale Canäle als Nebenäste abzweigen, deren blindes Ende bisweilen nach hinten, deren *Lumen* also dem absteigenden Theil des *Aquaeductus* zugewandt ist. Eine grosse Regelmässigkeit herrscht indessen in ihrer Anordnung nicht, es giebt auch solche, die sich in entgegengesetzter Richtung in den Knochen einsenken. Die Periostlage, die sie umhüllt, ist sehr dünn, sie werden alsovon dem Knochen sehr eng umfasst. Was die Beschaffenheit der Wand anlangt, so stimmen sie völlig mit denjenigen Stellen des *Aquaeductus* überein, welche ein in der Fläche ausgebreitetes Epithel besitzen.

Wo solche Nebenzweige vorhanden sind, haftet der epitheliale *Aquaeductus vestibuli* dem Periost sehr fest an, wo sie dagegen fehlen, löst er sich leicht von demselben ab, grade so, wie dieses die *Stria vaccularis* des Schneckencanals auch thut.

Der beschriebene Bau des *Aquaeductus vestibuli* lässt voraussetzen, dass in demselben eine lebhafte Absonderung von Endolymphe stattfinde und dass diese durch die Verbindungscanäle den Vorhofssäckchen zufliesse.

Aus dem Angeführten erhellt, dass der *Aquaeductus vestibuli* und der *Aquaeductus cochleae* nicht mehr unter einem gemeinschaftlichen Namen aufgeführt werden dürfen, da sie völlig differente Bildungen sind. Die Bezeichnung eines *Aquaeductus* kann für den des Vorhofs beibehalten werden, ja sie eignet sich jetzt sogar besser für ihn als früher, wo man meinte, dass der

Knochencanal von einem gefässführenden Bindegewebsstrang ausgefüllt sei. Durch den Knochen verläuft in der That eine Art Wasserleitung, wenn auch nicht in dem Sinne Cotugno's. Sie schliesst nicht Perilymphe ein, wie Cotugno und Ph. Fr. Meckel meinten, sondern Endolymphe: ihre Höhle communicirt nicht mit den perilymphatischen Räumen der Vorhofssäckchen und weiterhin nicht mit der *Scala vestibuli* und *S. tympani*, sondern mit der Höhle der Säckchen und der des Schneckencanals. Der *Recessus labyrinthi* unterscheidet sich grade dadurch wesentlich von den übrigen Theilen der Labyrinthblase, dass sich in seiner Umgebung kein accessorischer Hohlraum entwickelt. Der epitheliale Canal verwächst allseitig mit seiner Umgebung und erscheint nach erfolgter Verknöcherung in der Felsenbeinpyramide von dem Periost des knöchernen *Aquaeductus vestibuli* und an seinem hintern blinden Ende von der *Dura mater* dicht umschlossen.

Ganz anders verhält es sich mit dem sogenannten *Aquaeductus cochleae*. Für diesen erscheint von nun an der schon einmal von Wildberg eingeführte Name „*Canalis venosus cochleae*" empfehlenswerth.

Schliesslich will ich nur noch bemerken, dass mir bei erwachsenen Thieren der Nachweis des epithelialen *Aquaeductus vestibuli* am besten dadurch gelungen ist, dass ich das Felsenbein nach erfolgter Entkalkung in CrO_3 von 1 % oder auch in Müller'scher Flüssigkeit ein paar Tage lang liegen liess, bis es sich zur Anfertigung feiner Durchschnitte eignete. Chlorpalladium ist in dieser Hinsicht weniger brauchbar.

Die Schnecke.

Der Canalis cochlearis bis zur Bildung der Scalen.

Nachdem wir in dem ersten Kapitel eine Reihe von Entwickelungsstadien des Schneckencanals kennen gelernt und der Bildung desselben Schritt für Schritt gefolgt sind, liegt es uns nun ob, die auffallendsten Erscheinungen, welche dabei zu Tage treten, näher in's Auge zu fassen.

Es hat sich ergeben, dass der *Canalis cochlearis* als eine Ausstülpung am untern Ende der Labyrinthblase auftritt, sehr bald eine Krümmung nach innen, dann eine nach vorn macht und nun in Spiraltouren weiter wachsend sich fort und fort verlängert. Bei diesem Vorgange lassen sich folgende Thatsachen in den Vordergrund stellen.

1. Der Schneckencanal wird von seiner ersten Entstehung an von dem *Ganglion cochleare* begleitet; die Cylinderzellen desselben stehen dabei in innigster Berührung mit den nervösen Elementen.

2. An der dem Ganglion zugekehrten Wand des Canals zeigen die Cylinderzellen desselben die grösste Entwickelung und nehmen an Höhe in der ersten Zeit beständig zu. Wir fanden in dieser Beziehung

	die Höhe der dem Ganglion zugekehrten Wand des *Can. cochl.*	die Höhe der vom Ganglion abgekehrten Wand des *Can. cochl.*
beim Schafembryo von 1,6 Cm.	0,06 mm	0,02 mm
„ „ „ 2 „	0,09	0,03
„ „ „ 3,5 „	0,10	0,03
„ „ „ 5,5 „	0,06	0,15
„ „ „ 7 „	0,09	0,15

Es tritt demnach erst später mit beginnender Erweiterung des Lumens eine vorübergehende Abflachung der untern Wand des *Canalis cochlearis* ein, welche später durch nachträgliche Wucherung sich wieder ausgleicht.

3. Bei Vergleichung der einzelnen Windungen unter einander erscheint die untere Wand des Schneckencanals in frühern Entwickelungsstadien am mächtigsten an seiner Spitze ausgebildet; hier finden wir auch in nächster Berührung mit derselben die grösste Masse des *Ganglion spirale* angehäuft.

4. Die Spitze des Schneckencanals erscheint um das obere Ende des *Ganglion spirale* hakenförmig gekrümmt und umfasst dasselbe bis zu zwei Drittheilen seiner Peripherie, so lange das Längenwachsthum des Canals in vollem Gange ist.

Fragen wir nun, wie dieses Längenwachsthum stattfinde, so muss zunächst als unwiderleglich hingestellt werden, dass der einmal gebildete Canal nicht etwa blos durch Fortentwickelung seiner Spitze sich ausdehne, sondern an allen Punkten seiner ganzen Länge sich strecke. Dieses lässt sich aus den früher mitgetheilten Beobachtungen nicht schwer darthun.

Vergleichen wir nämlich die Figuren 13, 14, 16, 17 u. 18 miteinander, so ergiebt sich, dass der Durchmesser der Spirale, welche der Canal beschreibt, in beständiger Zunahme begriffen ist, desgleichen dass auch die Entfernung der übereinander gelegenen Touren desselben mit dem Alter des Embryo wächst. Diese Entwickelung kann nicht so gedacht werden, als werde der Canal in dem Maasse, als seine Windungen sich dehnen, blos an der Spitze

ergänzt. Hierbei müssten bereits in der zweiten Windung befindliche Abschnitte desselben wieder nach abwärts in die erste verlegt werden, z. B. der Punkt CC^3 in Fig. 14 etwa an die Stelle von CC^1 in Fig. 16 und weiterhin dann an die von CC^2 in Fig. 17 herabrücken. Solch eine Umlagerung hat an sich etwas Widersinniges und würde einerseits eine Beweglichkeit des Canals in seiner Umhüllung voraussetzen, für die alle Anhaltspunkte fehlen, und andrerseits dazu zwingen, ein ganz enormes Wachsthum an der Spitze zu statuiren. Ferner aber müssten in diesem Fall auch ebenso die mit dem Canal verbundene Ganglienkette und die zu ihr tretenden Nervenfasern eine rückläufige Bewegung ausführen. Es wäre also nothwendig, dass sich in dem Binnenraum der Schneckenkapsel zwei entgegengesetzte Bewegungen, eine nach aufwärts und eine nach abwärts gerichtete, beständig compensirten, bis die erstere das Uebergewicht erhielte.

Dass dem nicht so sei, wie sich von vornherein annehmen lässt, wird einfach durch den Verlauf der zum *Ganglion spirale* aufstrebenden Nervenfasern bewiesen. Diese wenden sich bekanntlich in der ausgebildeten Schnecke dem Ganglion in Spiraltouren zu und treten dabei schräg, unter mehr oder weniger spitzem Winkel in dasselbe ein. Der Grund für diese Erscheinung ist aber nur daraus herzuleiten, dass der *Canalis cochlearis* an jedem Punkt seiner ganzen Länge während der Entwickelung weiter wächst.

Beim 2,8 Cm. langen Schafembryo (Fig. 13) sehen wir den *Nervus cochleae* noch im Centrum des Binnenraums der Kapsel als ein ziemlich compactes Faserbündel fast grade aufsteigend in eine ebenfalls dicht zusammengehäufte Ganglienmasse übergehen. In Fig. 14 ist die Verschiebung der Ganglienkette weiter gediehen; es wenden sich ihr die Nervenfasern mit etwas stärkerem, wenn auch immerhin sehr schwachem Bogen zu, während sie im Stamm noch zu einander parallel verlaufen. Sie treten dabei in einer durch die Axe der Schnecke gedachten Verticalebene nach aussen. Das ändert sich aber später, denn wir finden bei dem in Fig. 16, noch mehr aber bei dem in Fig. 17 dargestellten Entwickelungsstadium, dass sie erstens nicht mehr in einer zur Axe verticalen Ebene sich befinden, sondern den Querschnitt des Stammes vom *Nervus cochleae* tangential berühren, und zweitens, dass sie im Stamm einen spiralig um einander gewundenen Verlauf angenommen haben. Die zu äusserst gelegenen, welche die untern Theile des Schneckencanals versorgen,

erscheinen um die innern, welche sich steil nach oben begeben, gedreht. Diese Windung derselben ist nicht anders erklärbar, als dadurch, dass die untern Theile des Schneckencanals, resp. die Ganglienkette, in einer Spirale weiter nach oben gerückt sind und, die mit ihnen in Verbindung stehenden Nervenfasern nach sich ziehend, eine Schrägstellung und Drehung derselben im Stamm um die mehr zu innerst gelegenen und nach oben strebenden Bündel veranlasst haben. Hieraus folgt aber nun weiter, dass der Schneckencanal und das *Ganglion spirale* an jedem Punkte ihrer Länge gewachsen sein müssen.

Auf der andern Seite ist das Vorschreiten der Spitze in der Entwickelung und eine an dieser vor sich gehende Verlängerung des Canals ganz unabweisbar. Während wir die Ausdehnung des Canals im Bereiche der einmal angelegten Windungen auf Rechnung ihres eignen Wachsthums zu setzen haben, dürfen wir die Bildung einer neuen Windung der sich verlängernden Spitze zuschreiben. Sie erhebt sich Tour für Tour über die nächst darunter gelegene und gräbt sich hart unter der Knorpelkapsel einen Weg weiter. Die Spitze ist daher immer jünger, als alle andern Theile des Schneckencanals, während die des Vorhofsabschnitts die ältesten sind. Demgemäss enthält auch die Spitze bei ältern Embryonen, z. B. beim 8,5 Cm. langen Schafembryo (Fig. 17 CC^5) Formelemente, wie sie einer noch völlig unentwickelten Schnecke an allen Theilen des Canals zukommen, ja sie zeigt dieses Verhalten noch, wenn bereits in der ersten Windung an der untern Wand deutlich die Sonderung der histologischen Formelemente eingetreten ist, welche zur Entwickelung des acustischen Endapparats führt.

Wenn nun einerseits der ganze Schneckencanal seiner Länge nach sich dehnt und andrerseits seine Spitze in ihrer Verlängerung fortschreitet, so fragt sich, worin zunächst die Bedingungen dieses Wachsthums überhaupt liegen, dann aber, warum dasselbe mit einer so eigenthümlichen Drehung des ganzen Gebildes erfolgt.

In ersterer Beziehung müssen wir schliesslich die letzte Veranlassung zur Massenzunahme in einer Vermehrung der Elemente des Schneckencanals suchen, die in ihm sowohl als auch in den übrigen wachsenden Theilen der Labyrinthblase bei genauerer Berücksichtigung ihrer Wandungen sich unschwer nachweisen lässt. Die Wand wird von Anfang an von cylindrischen Zellen

gebildet, die nicht etwa, wie das bei einfacher Erweiterung des Hohlraums der Fall sein müsste, mit der Zeit abgeflacht werden, sondern die an der einen Wand des Canals sogar beständig an Höhe gewinnen, während sie an der entgegengesetzten sich nahezu gleichbleiben. Geringe Unterschiede zeigen sich nur in dem Zeitraum, in welchem das ursprünglich spaltförmige Lumen des Schneckencanals sich zu erweitern beginnt (Embryo von 5,5 Cm. Länge). Erst wenn das Längenwachsthum desselben vollendet ist, was unten früher als an der Spitze erfolgt, tritt eine Umbildung, resp. Abflachung seiner Elemente ein. Hieraus ergiebt sich nun mit Nothwendigkeit, dass so lange die Verlängerung des Schneckencanals dauert, die Cylinderzellen desselben in Vermehrung begriffen sein müssen. Da nun aber die Wand nur aus solchen ohne jede andere Umhüllung zusammengesetzt ist, so liegt auch der nächste Grund des Wachsthums in einer Wucherung dieser Wandelemente. Aller Wahrscheinlichkeit nach findet dabei eine lebhafte Theilung derselben statt. Vielleicht ist es der Rapidität dieses Vorgangs zuzuschreiben, dass es bei jüngern Embryonen grosse Schwierigkeiten macht, an Durchschnitten sich von der Beschaffenheit der einzelnen Zellen anschauliche Bilder zu verschaffen, namentlich die Frage zu entscheiden, ob mehrere Zellenlagen übereinander sich befinden, oder ob nur eine einzige die ganze Höhe der untern Wand des Schneckencanals einnimmt. Sie erscheinen immer pallisadenförmig dicht zusammengedrängt, ihre Kerne in mehreren Reihen übereinander, so dass man hierdurch der Annahme einer einfachen Lage abgeneigt werden muss; wenn ich jedoch die Erfahrungen in Betracht ziehe, die ich bei ältern Embryonen, wie später genauer angegeben werden soll, an dem ganz besonders stark entwickelten Epithelialwulst des *Sulcus spiralis* gemacht habe, so wird es mindestens zweifelhaft, ob nicht auch in frühern Entwickelungsstadien nur eine einzige Schicht Cylinderzellen die Wandung des *Canalis cochlearis* bilde.

In Betreff der zweiten Frage, warum der Schneckencanal in einer Spirale bei seiner Verlängerung sich fortschiebt, müssen wir zunächst entscheiden, ob sein Wachsthum unabhängig von den andern ihn umgebenden Geweben vor sich gehe, oder ob er von einem oder von mehreren derselben in seiner Gestaltung beeinflusst werde.

In dieser Hinsicht tritt uns vor allen Dingen die Thatsache entgegen, dass das obere Ende des *Canalis cochlearis* von Anfang an längs der Peripherie

des Ganglions fortwächst, indem es in nächster Berührung mit ihm bleibt. Gleich die erste Krümmung des Canals nach innen, dann die nach vorn und aussen geschieht um die ursprünglich kugelförmige Anlage des Ganglions, bevor noch eine ihn einengende Kapsel vorhanden ist; aber auch späterhin krümmt sich das Rohr an seiner Spitze immer hakenförmig um die grösste Masse der in dem obern Theil des Binnenraums der Kapsel angehäuften Ganglienzellen und kann daher wohl eine Discussion darüber stattfinden, ob der Schneckencanal bei seiner Verlängerung das Ganglion einfach nach sich schleppe, oder ob dieses seinerseits einen Einfluss auf die Windungen desselben habe.

Mir scheint nur die letztere Annahme vertheidigt werden zu können. Es ist die Thatsache zu schlagend, dass sich die vorwachsende Spitze des Schneckencanals immer wieder um das Ganglion dreht, so dass dieses gewissermassen als Leitband für dieselbe betrachtet werden kann. [6] Ob aber gleichzeitig damit, dass das *Ganglion spirale* der Spitze des Schneckencanals den Weg vorzeichnet, auch der Impuls zu einer grössern Productivität von ihm ausgehe, ist schwer zu sagen. Es findet allerdings, wie wir gesehen haben, das stärkste Wachsthum des Epithelialrohrs an seinem obern Ende statt, welches mit der grössten Masse des Ganglions in Berührung steht; hier erreichen auch im Vergleich mit den tiefer gelegenen Theilen des Canals die Elemente seiner untern Wand die grösste Ausbildung, dann aber zeichnen sich in allen andern Windungen ebenfalls die Cylinderzellen der dem Ganglion zugekehrten Wand durch ihre Mächtigkeit aus, und endlich machen wir an den Vorhofssäckchen und den Ampullen auch die Erfahrung, dass die Epitheliallage an der Stelle der Nerveninsertion eine viel bedeutendere Höhe als an allen andern Punkten erreicht. Die Wand des *Recessus labyrinthi*, welcher gar keinen Ast von dem Hörnerven erhält, zeigt dagegen nicht nur keine Zunahme, sondern eine Abnahme seiner cylindrischen Zellen im Verlauf der Entwickelung.

Aus allem diesem dürfte sich wohl entnehmen lassen, dass die Verbindung mit den nervösen Elementen nicht ohne Einfluss auf die Bildung und Vermehrung der Cylinderzellen des Schneckencanals sei und dass von jenen das Wachsthum derselben an bestimmten Stellen in höherem Grade angeregt werde.

Sollte aber die Verlängerung und Drehung des Schneckencanals allein formbestimmend für die eigenthümlichen Spiraltouren desselben sein? Wenn

seinem Wachsthum durch das Ganglion eine bestimmte Richtung vorgezeichnet erscheint, so ist es sicherlich nicht ohne Bedeutung für die endliche Gestaltung der Windungen, dass er frühzeitig von einer relativ festen Kapsel umhüllt wird, die seiner Ausdehnung allseitigen Widerstand entgegensetzen muss. Durch dieselbe ist der Schneckencanal bei weiterer Entwickelung genöthigt, einestheils sich seitlich Furchen für die bereits ausgebildeten, aber an Durchmesser zunehmenden Windungen in den Knorpel zu graben, andrerseits aber die Kuppel der Knorpelkapsel zu heben, um seiner vorwachsenden Spitze Raum zu verschaffen. Wie eine Vergleichung der verschiedenen Entwickelungsstadien lehrt (Fig. 13, 14, 16 u. 17), findet die Ausbildung der Kapsel anfangs vorzugsweise in der Breite, später mehr in der Höhe statt; dabei geht die bei jüngern Embryonen breite flache Form derselben in eine immer mehr kegelförmig zugespitzte über. Während dieser Wachsthumsperiode zeigt sich, dass an der Basis der Radius der Spirale des Schneckencanals sich beständig vergrössert, die Kapsel aber zurückweicht, indem in ihr eine der äussern convexen Wand desselben entsprechende Furche entsteht (Fig. 17 CC^2 u. CC^4).

Das obere Ende des Canals liegt immer der innern Knorpelfläche hart an (Fig. 14 u. 16 CC^3) und steht mitunter sogar fast in gleicher Höhe mit der eben vollendeten Windung (Fig. 17 CC^5). Hier gehen dann die bedeutendsten Verwandlungen der Kapsel vor sich, indem sie sich der Ausdehnung der Spitze gemäss hebt, mit andern Worten, es wird das rapide Wachsthum dieser Stelle des Schneckencanals die Veranlassung, dass die Kapsel hier vorzugsweise durch Wucherung ihrer Elemente sich umformt, indem sie allmälig dem in eine höher gelegene Ebene einen Weg sich bahnenden Canal ausweicht. Kölliker*) lässt den Schneckencanal durch eine ungemeine Zunahme des innern Bindegewebes an die Peripherie des Binnenraums der knorpeligen Kapsel „verdrängt" werden, allein ich glaube, dass schon in der Entstehung der Spiraltouren an der Innenwand der Knorpelkapsel der Beweis dafür liegt, dass der Canal selbst die Erweiterung des Raumes herbeiführt, denn die wuchernde Masse des Bindegewebes im Innern der Kapsel könnte nur eine gleichmässige Dilatation derselben bewirken. Wir sehen dagegen den Knorpel an der Erweiterung nicht überall in gleichem Maasse theilnehmen, sondern zwischen den einzelnen Windungen des

*) Entwickelungsgeschichte. S. 315.

Canalis cochlearis als spiralen First, welcher die erste Anlage der spätern Scheidewand darstellt, übrig bleiben (Taf. III. Fig. 16 F, Fig. 17 J). Dieser ist der Rest der an der Innenfläche ursprünglich gleichmässig gewölbten Kapsel, nicht etwa ein nach innen vorgewachsener Theil derselben, was sich einfach aus der Vergleichung der Dimensionen früherer und späterer Entwickelungsstadien ergiebt.[7]

Der Schneckencanal hat, wie aus dem Vorhergehenden einleuchtet, um an Länge zunehmen zu können, sowohl an der Kuppel, als auch an den Seitenflächen der Kapsel nicht geringe Widerstände zu überwinden, und das erscheint für die Form und Zahl seiner Windungen von grosser Bedeutung. Würden diese Widerstände wegfallen oder auch nur bedeutend verringert werden, wäre er rundum von weichem Gewebe eingehüllt, so lässt sich erwarten, dass seine Ausbreitung mehr in einer Ebene stattfände; wären sie dagegen unüberwindlich, fände er sich frühzeitig von unnachgiebigen Wänden umschlossen, wie bei etwaiger praematurer Verknöcherung, so müsste er sich, ein sich gleichbleibendes Längenwachsthum vorausgesetzt, innerhalb eines relativ kleinen Raumes in dichten Spiralen zusammenrollen — es würden also mehr Windungen entstehen müssen, als normal vorhanden sind. Darum erscheint es von Wichtigkeit, dass ein gewisser Grad von Resistenz der Aussenwand den in die Länge wachsenden Canal einenge, ohne aber der langsamen Vergrösserung des Durchmessers seiner Krümmungen und der Hebung seines obern Endes unüberwindliche Schranken zu setzen.

Was die Form betrifft, welche der Schneckencanal in den verschiedenen Entwickelungsperioden des in diesem Capitel behandelten Zeitraums darbietet, so ist bemerkenswerth, dass derselbe zu Anfang, auch dann noch, wenn bereits anderthalb Windungen existiren, abgeplattet mit spaltförmigem Lumen erscheint (Fig. 13 u. 14). Dann erst rundet sich der Querschnitt durch Erweiterung der Höhle ab, und zwar früher am äussern (Fig. 16), später in höherm Grade am innern Pol (Fig. 17). Von andern Beobachtern existiren hierüber keine Angaben. Beim Menschen scheint der *Canalis cochlearis,* nach einer Zeichnung Kölliker's*) zu urtheilen, früher eine cylindrische Gestalt anzunehmen, da der Querschnitt bei einem acht Wochen alten Embryo, dessen Schnecke kaum anderthalb Windungen besitzt, fast ganz rund gefunden wurde.

*) Entwickelungsgeschichte S. 313. Fig. 154.

Die Entwickelung der Scalen und der bindegewebigen Hülle des Canalis cochlearis.

Die erste Andeutung einer Scalenbildung findet sich bei Schafembryonen, wenn sie eine Länge von 7 Cm. erreicht haben, und zwar beginnt dieselbe am Vorhofsabschnitt der Schnecke, wo später die *Scala vestibuli* in offener Verbindung mit dem die Vorhofssäckchen umgebenden perilymphatischen Raume steht. Hier tritt nämlich, wie Kölliker für die Scalenbildung überhaupt zuerst angegeben hat, eine Verwandlung des mehrfach beschriebenen embryonalen Bindegewebes in Schleimgewebe ein (Fig. 17 B). Auch an der entgegengesetzten Wand des Schneckencanals, an der Stelle der spätern *Scala tympani* macht sich diese Veränderung des ihn umgebenden Gewebes fast gleichzeitig geltend.

Die Zellen, theils sternförmig, theils spindelförmig, erscheinen hier dann mit langen Ausläufern in zerfliessend weicher, schleimiger Intercellularsubstanz vertheilt. Im Centrum dieser Räume werden die von dem Schleim eingenommenen Maschen immer grösser und fliessen endlich zu kleinen schleimgefüllten, später mehr seröse Flüssigkeit enthaltenden Höhlen zusammen. Die Zellen zerfallen während dieses Vorgangs durch Fettmetamorphose. Man sieht sie und ihre Ausläufer von feinen Fetttröpfchen durchsetzt, die in den letztern eine zierlich reihenförmige Anordnung zeigen. Hierin ist die Bedingung einer Höhlenbildung gegeben, die sich von der Mitte des erwähnten Raumes nach allen Seiten hin ausbreitet, namentlich aber dem Verlauf des *Canalis cochlearis* folgend im Schneckenkörper oberhalb und unterhalb desselben vorschreitet.

Beim 8,5 Cm. langen Schafembryo findet man bereits entwickelte accessorische Hohlräume am Vorhofsabschnitt und in der ersten Hälfte der ersten Windung des Schneckenkörpers; beim 10,5 Cm. langen Embryo desselben Thieres (Fig. 18 SV^1, SV^2, ST^2, SV^3 u. ST^3) hat sich die Scalenbildung, wenn auch noch unvollkommen, auf die ganze erste Windung aus-

gedehnt, und ist bereits im Beginn der zweiten (ebendas. SV^4 und ST^4) die ihr vorangehende Verwandlung des intracapsulären Bindegewebes in Schleimgewebe sichtbar.

Beim 12 Cm. langen Schafembryo (Fig. 19) ist sie noch weiter nach oben vorgerückt, doch erscheint auch hier, wie in Fig. 18, die letzte halbe Windung des Schneckencanals (CC^5) von dem ursprünglichen embryonalen Bindegewebe eingeschlossen.

Erreichen die Schafembryonen eine Länge von 15 Cm., dann besitzt die Schnecke drei volle Windungen; man sieht dann bereits auch in der dritten oberhalb und unterhalb des Canals ein lockeres grobmaschiges Schleimgewebe als Vorläufer der Hohlraumbildung. Nur das äusserste Ende des *Canalis cochlearis,* der von Reichert als Kuppelblindsack bezeichnete Theil desselben, ist von einem gleichmässigen Bindegewebslager umschlossen. Von diesem soll weiter unten besonders die Rede sein.

Die Scalenbildung fällt mit mannigfaltigen Formveränderungen der Schnecke zusammen und ist zum Theil die Veranlassung derselben.

Vor Allem ist die Umgestaltung der Kapsel und die Erweiterung des Binnenraums derselben auffällig. Wenn einerseits dem Wachsthum des Schneckencanals ein wesentlicher Einfluss auf die Zunahme der Raumdimensionen zugeschrieben werden muss, so ist doch andrerseits zur Zeit, wo die Scalenbildung eintritt, die Erweiterung grade derjenigen Abschnitte der Kapsel, in welchen sie erfolgt, so bedeutend, dass man nicht anders kann, als in ihr ein sehr wichtiges Moment der Raumvergrösserung zu sehen. Vergleicht man den Umfang, welchen die Umgebung der ersten Hälfte der ersten Windung des Schneckencanals CC^2 in Fig. 17, wo noch keine Hohlraumbildung eingetreten ist, darbietet, mit dem Umfang derselben Stelle in Fig. 18 (CC^2, SV^2, ST^2), so findet man ihn auf Kosten der Kapsel beträchtlich vergrössert. Dasselbe Verhältniss lässt sich Schritt für Schritt an jedem Durchschnitt eines nächst höher gelegenen Theils, an welchem die accessorischen Hohlräume auftreten, verfolgen, und zwar steht die Raumvergrösserung mit der successive fortschreitenden Raumvergrösserung dieser in gradem Verhältniss.

Die Ausdehnung findet nach allen Seiten statt; es nimmt daher sowohl der Breiten- als Höhendurchmesser der Schnecke in der Periode der

Scalenbildung ganz beträchtlich zu. Vergleiche ich den Durchmesser der untern Windung (mit Ausschluss der Kapsel) eines 10,5 Cm. langen Schafembryo (Fig. 18), bei welchem die Entwickelung der Treppen eben erst begonnen hat, mit dem eines 15 Cm. langen Embryo desselben Thieres, bei welchem sie bereits in der dritten Windung zum Theil eingetreten ist, so finde ich ihn bei dem erstern 2,8 mm, bei dem letztern 4,5 mm stark; er ist also beinahe auf das Doppelte angewachsen.

Noch bedeutender ist der Höhenunterschied. Die Schnecke des 10,5 Cm. langen Schafembryo erscheint so flach, dass der Binnenraum im Körper derselben nicht mehr als 1,4 mm hoch ist, während der der Schnecke eines 15 Cm. langen Schafembryo bis auf 3,5 mm sich erhoben hat. Abgesehen von dem sich ausdehnenden Schneckencanal wird demnach die Kapsel besonders durch die entstehenden Treppenräume erweitert.

Man kann nicht behaupten, dass der Scalenbildung eine so beträchtliche Massenzunahme des intracapsulären Bindegewebes an den betreffenden Stellen vorherginge, als der Umfang des spätern Hohlraums beträgt; auf diese Weise lässt sich die Verbreiterung und Hebung der Kapsel nicht erklären. Die Verflüssigung in Schleimgewebe und dessen Auflösung beginnt vielmehr schon, wenn der Schneckencanal noch von einer verhältnissmässig schmalen Zone intracapsulären Bindegewebes umgrenzt ist, wie am besten die Umgebung der Querschnitte CC^4 u. CC^3 in Fig. 18 darthun wird. Dann erst folgt die beträchtliche Raumvergrösserung. Daraus lässt sich schliessen, dass mit der Erweichung des Gewebes der intracapsuläre Druck um ein Bedeutendes steigt und dass dieser es ist, von dem zum grossen Theil die Erweiterung der Höhle abhängig erscheint.

Hiemit steht unleugbar auch die concentrische Lagerung der Gewebsschichten an der Peripherie der in Entwickelung begriffenen Scalen in Zusammenhang. Während nämlich bei Beginn der Schleimgewebsmetamorphose (s. oberhalb u. unterhalb von CC^5 in Fig. 23 auf Taf. V) die Bildung der accessorischen Hohlräume dadurch angedeutet wird, dass das intracapsuläre Bindegewebe an den betreffenden Stellen in ein lockeres Maschenwerk ohne bestimmte Umgrenzung verwandelt wird, und während auch weiterhin, wenn die Maschen durch Vermehrung der schleimigen Intercellularsubstanz sich derart vergrössern, dass das Zellennetz nur noch als ein spärliches und äusserst zartes Balken-

werk in den entstehenden Treppen vertreten ist, eine ausgeprägte Grenzschicht noch fehlt (Fig. 23 SV^4), sehen wir nach und nach das intracapsuläre Bindegewebe an der Peripherie der Hohlräume concentrisch sich lagern und um so mehr eine circuläre Anordnung gewinnen, je bedeutender diese sich ausdehnen (vrgl. Fig. 23 SV^3, ST^3, SV^2, ST^2, SV^1). Das Gewebe erscheint daselbst dann in demselben Verhältniss dichter; die Zellen besitzen eine langgestreckte Spindelform und liegen mit ihrer Längsaxe der Oberfläche parallel, die Intercellularsubstanz bekommt eine immer mehr faserige Beschaffenheit. Die obere und untere Wand des Schneckencanals, an welchen diese concentrische Anlagerung des die Scalen begrenzenden Bindegewebes nicht beobachtet wird, sollen später betrachtet werden.

Würde der ganze Raum der Scalen blos einer Verflüssigung präformirten Gewebes seine Entstehung verdanken und nicht noch nachträglich eine mechanische Erweiterung erfahren, so wäre die beschriebene concentrische Anordnung der Grenzschichten nicht möglich und die schliesslich eintretende scharfe Abgrenzung der Hohlräume auch weniger einleuchtend. Aus dieser Erscheinung allein soll jedoch keineswegs die Thatsache hergeleitet werden, dass die Schneckenkapsel durch die Scalenbildung eine Erweiterung erfährt, sie ergiebt sich vielmehr schon aus der Vergleichung der Dimensionen, welche oberhalb und unterhalb des Schneckencanals der Raum zwischen ihm und der Kapsel bei solchen Embryonen, bei welchen die Hohlraumbildung eben erst beginnt, und bei solchen, bei denen sie vollendet ist, aufzuweisen hat. Durch den Hinweis auf das Verhalten des intracapsulären Bindegewebes an der Peripherie der Scalen soll nur eine Veränderung erläutert werden, welche damit in nothwendigem Zusammenhange steht.

Sehr bemerkenswerth und bedeutungsvoll für die richtige Würdigung des complicirten Baues der Schnecke sind ferner die Verwandlungen, welche durch die Bildung der Scalen in dem Binnenraume der Kapsel hervorgerufen werden. Derselbe ist bis zu ihrem Auftreten von Bindegewebe ausgefüllt, welches von Nerven und Gefässen durchzogen wird und insofern Differenzen darbietet, als es, wie bereits angegeben, in der Umgebung des Schneckencanals im Allgemeinen, besonders aber an einzelnen Stellen seiner Peripherie zellenreicher erscheint. Nun tritt oberhalb (genauer oben und innen) und

unterhalb*) des Canals die Hohlraumbildung ein und schreitet allmälig gegen denselben vor. Seine den sich bildenden Scalen zugekehrten Wandungen werden dabei eben gestellt, namentlich wird die obere stark convexe Wand von oben und innen her abgeflacht (vrgl. Fig. 23 CC^5, CC^4 u. CC^2) und bekommt nun schon zum Theil hierdurch der bis dahin eiförmige Querschnitt des Schneckencanals die Gestalt eines Dreiecks, an welchem man nach Reichert einen obern oder Vorhofswinkel, einen äussern oder Paukenwinkel und einen innern Winkel unterscheiden kann. Die untere Wand des Schneckencanals verläuft nun in einer zur Schneckenaxe senkrechten Horizontalebene nach aussen, die obere steigt grade von innen und unten nach oben und aussen auf. Wir wollen sie nach den angrenzenden Treppen als Pauken- und Vorhofswand (Reichert) oder als tympanale und vestibuläre Wand (Henle) von einander unterscheiden.

Beide diese Wände bestehen nun nicht mehr blos aus einem Epithelialstratum, sondern erscheinen aus zwei Schichten zusammengesetzt. Indem nämlich beiderseits die accessorischen Hohlräume gegen den *Canalis cochlearis* in der angedeuteten Richtung sich ausdehnen, schwindet immer mehr das ihn umlagernde Bindegewebe. Dasselbe geht jedoch in seiner nächsten Nachbarschaft nicht unter, die Scalenbildung schreitet mit andern Worten nicht bis zu dem Grade fort, dass die epitheliale Wand des Schneckencanals entblösst würde, sondern es hinterbleibt oben und unten ein ihn umlagerndes Stratum. Oben, an der Vorhofswand ist dieses von Hause aus sehr dünn (Fig. 23 g, Fig. 24 A. u) und stellt in Verbindung mit dem Epithel des ursprünglichen Schneckencanals die Reissner'sche Membran dar. [8]

An der untern Wand des Schneckencanals erscheint die secundäre Hülle beträchtlich dicker (Fig. 23 c, Fig. 24 A. x), besteht aus mehreren Lagen dicht zusammengedrängter Zellen und nimmt erst in späterer Zeit an Durchmesser ab, ohne jedoch jemals zu einem so dünnen einschichtigen Lager zu werden, wie es mit der bindegewebigen Lamelle der Vorhofswand der Fall ist.

*) Von dem Vorhofsabschnitt, der dieselben Verhältnisse darbietet, wird beim Gebrauch dieser auf die Lage des Schneckencanals im Schneckenkörper sich beziehenden Ausdrücke abgesehen.

Die Scalenbildung ist also nach dem Angeführten für den *Canalis cochlearis*, abgesehen von dem mechanischen Einfluss, den sie auf seine Gestaltung hat, insofern von grosser Bedeutung, als sie ihn an zwei Seiten von der Umgebung isolirt und seiner vestibulären und tympanalen Wand eine besondere Hülle verleiht, welche von der Flüssigkeit der perilymphatischen Räume umspült wird.

An den beiden andern Seiten, innen und aussen, ist er dagegen in seiner Verbindung mit dem ursprünglichen Gewebe des Binnenraumes der Schneckencapsel geblieben und erscheint daher durch dieses beiderseits befestigt. Aussen heftet er sich mit der ganzen Breite seiner dritten, der äussern Wand an, nach innen zu wird er durch seinen innern Winkel und einen Theil der Paukenwand befestigt.

In Betreff der Gestaltung dieser ihn haltenden Gewebszüge, mit denen er auch später in Zusammenhang bleibt, müssen wir nochmals auf die Entwickelung der Scalen zurückkommen.

Was zunächst die Ausdehnung der accessorischen Hohlräume nach aussen betrifft, so schreitet sie in dieser Richtung oberhalb und unterhalb der äussern Wand des Schneckencanals so weit fort, bis von dem ursprünglichen Gewebe des Binnenraums nur eine verhältnissmässig dünne faserige, concentrisch geschichtete Lage übrig geblieben ist, welche sich als Perichondrium der Knorpelkapsel anlegt (Fig. 23 SV^1, SV^2, ST^2). Dadurch erhält das zwischen beiden Scalen liegende Befestigungsband des *Canalis cochlearis* seine auf dem Querschnitt im Allgemeinen dreieckige Gestalt und erscheint nun als von aussen nach innen vorspringendes spirales Band, welches unter dem Namen des *Ligamentum spirale* oder der *Lamina spiralis secundaria* oder *accessoria* bekannt ist. Dieses Ligament ist demnach nicht als ein nachträglich verdicktes Periost aufzufassen, sondern als ein ursprünglich vorhandener Theil, als ein Rest des intracapsulären Bindegewebes, der durch Schwund seiner Umgebung hervorgetreten ist (Fig. 23 L. sp.).

Nach innen zu ist die Ausdehnung beider Scalen noch beträchtlicher als nach aussen. Würde die Hohlraumbildung sich blos auf die Breite des *Canalis cochlearis* beschränken, so würde dieser die Wand eines plumpen kegelförmigen Körpers, dem er sich dicht anlegte, in Spiraltouren umkreisen. Sie erstreckt sich jedoch beträchtlich weiter gegen die Axe der

Schnecke. Sowohl die *Scala vestibuli*, als auch die *Scala tympani* dehnt sich über die Grenzen des Schneckencanals nach innen zu aus, indem weiter und weiter das intracapsuläre Bindegewebe in Schleimgewebe verwandelt und verflüssigt wird. Nur der mit dem *Canalis cochlearis* verbundene Theil, welcher die zu diesem herantretenden Nerven einschliesst, widersteht dem Zerfall und hinterbleibt zwischen den beiden Treppengängen als Scheidewand, die durch den Canal selbst vervollständigt wird. So entsteht die *Lamina spiralis* (vrgl. Fig. 23).

Es soll nicht in Abrede gestellt werden, dass die Anlage der *Lamina spiralis* schon bevor die Bildung der accessorischen Hohlräume stattfindet, als eine durch ihren grössern Zellenreichthum sich auszeichnende Bindegewebsschicht, welche von oben und unten die zum Schneckencanal verlaufenden Nerven einschliesst, bereits angedeutet sei, allein abgesehen davon, dass ihre Begrenzung keine auch nur einigermassen scharfe ist, tritt sie erst durch die Entwickelung der Scalen, welche ihr die Gestalt verleihen, hervor. Auch wird durch diese die Anordnung des Gewebes in den beiden Lamellen derselben erst bedingt, indem sie dasselbe von oben und unten in parallelen Zügen gegen die die Nerven unmittelbar umschliessende Schicht vordrängen.

Die Spiralleiste entsteht demnach mehr dadurch, dass sie bei der über und unter ihr vor sich gehenden Verflüssigung des Gewebes aus dem ursprünglichen Gewebe des Binnenraums der Schneckenkapsel sich absondert, als dadurch, dass sie von der Axe gegen die Peripherie hin vorwächst. In späterer Zeit tritt allerdings bei fortschreitendem Wachsthum aller Theile auch eine Vergrösserung ihrer Dimensionen durch einen selbständigen Entwickelungsprocess ein, allein ihrem grössten Umfange nach ist sie als eine zwischen den Scalen übrig bleibende Scheidewand anzusehen.

An der Basis der Schnecke geht die Hohlraumbildung, vom *Canalis cochlearis* an gerechnet, am weitesten nach innen; es ist daher auch die *Lamina spiralis* hier am breitesten und kommt sogar das *Ganglion cochleare* in dieselbe zu liegen, während es in der zweiten und dritten Windung innerhalb des Modiolus verbleibt.

Bei ihrer Ausdehnung nach unten findet die *Scala tympani* in der ersten Windung ihre Grenze an dem die Knorpelkapsel auskleidenden *Perichondrium* (Fig. 18 S T^2, Fig. 23 k), in den beiden obern Windungen dagegen

schreitet die Verflüssigung des Gewebes bis zu dem Punkt fort, wo von dem früher erwähnten spiralen First der Knorpelkapsel ein dichterer Gewebszug (Fig. 18 e) der Axe der Schnecke sich zuwendet. In gleicher Weise geht die Hohlraumbildung in der unter ihr liegenden *Scala vestibuli* nur so weit vor sich, bis sie auf diesen Gewebszug trifft, gegen welchen die beide Scalen begrenzenden peripherischen Lagen des intracapsulären Bindegewebes in concentrischen Schichten angedrängt werden (Fig. 23 e). Dabei consolidirt sich derselbe immer mehr zu einer derb faserigen Lamelle, deren spindelförmige Körperchen von aussen nach innen der Oberfläche der einander gegenüberstehenden Hohlräume parallel verlaufen. Indem sich dieser Vorgang überall wiederholt, wo die *Scala vestibuli* und *Scala tympani* aneinanderstossen, wird durch denselben die Scheidewand zwischen den Windungen des späteren knöchernen Spiralcanals geschaffen.

Der mittlere Theil, welcher zum Modiolus wird, erhält durch den besprochenen Schwund der peripherischen Lagen die zierliche schlanke Gestalt, die ihn auszeichnet, und spitzt sich nach oben hin, wo der Durchmesser der Windungen abnimmt und die accessorischen Hohlräume gegen die Axe hin sich einander nähern, mehr und mehr zu. An der äussersten Spitze unter der Kuppel rücken letztere so sehr aneinander, dass zwischen ihnen nur eine dünne, vom Modiolus zur Kapsel ziemlich steil aufsteigende Lamelle übrig bleibt, in welche von unten her keine Nervenfasern eintreten. Es ist das die spätere *Lamina modioli,* welche ebenfalls als ein ursprünglich bindegewebiger Theil sich erweist, der nachträglich verknöchert.

So einfach dieses zu sein scheint, so erhält doch die *Lamina modioli* durch ihr Verhältniss zum obern Ende des Schneckencanals, dem Kuppelblindsack (Reichert), ein besonderes Interesse. Ferner haben wir uns darüber Rechenschaft zu geben, wie die beiden Scalen in der Spitze der Schnecke während der Entwickelung sich zueinander verhalten, eine Frage, die uns auch wiederum auf den Kuppelblindsack zurückführt. Alle drei Theile, der Kuppelblindsack des Schneckencanals, die *Lamina modioli* und die Scalen, stehen in genauer Beziehung zu einander und kann ein richtiges Verständniss ihres gegenseitigen Verhaltens nur auf entwickelungsgeschichtlichem Wege gewonnen werden. Ich erlaube mir daher zuerst auf ein paar ältere Katzen-

embryonen zu verweisen, um dann auf neugeborene Katzen oder Hunde und schliesslich auf erwachsene Thiere übergehen zu können.

Beim 9 Cm. langen Katzenembryo hat die Scalenbildung eben erst die dritte*) Windung erreicht; das obere Ende des Schneckencanals ist ringsum von einer breiten Zone intracapsulären Bindegewebes umschlossen (Fig. 23 CC^6). Er stellt daher, von da an gerechnet, wo die Scalen aufhören, einen verhältnissmässig langen Blindsack dar. Ein Hamulus und ein Helicotrema existirt noch nicht.

Bei einem etwas ältern Embryo, einem fast ausgetragenen Kätzchen von 11,5 Cm. Länge, finde ich, dass die Scalenbildung einen wesentlichen Fortschritt gemacht hat. Sie ist bis zu dem Punkte gelangt, wo die Nervenausbreitung gegen die untere Wand des Schneckencanals aufhört. Bis dahin erscheinen *Scala vestibuli* und *Scala tympani* durch die *Lamina spiralis* und durch den an diese sich anheftenden Schneckencanal von einander geschieden. Dieses Verhältniss ändert sich aber an der genannten Stelle. Unmittelbar hinter der Nervenausbreitung greift die Verwandlung des Bindegewebes und die Verflüssigung desselben weiter nach innen gegen die Axe der Schnecke um sich. Es wird, um das anders auszudrücken, auch der Theil, welcher, wenn wir uns die Nervenverbreitung bis an das äusserste Ende des Schneckencanals fortgehend vorstellen wollen, zur *Lamina spiralis* hätte werden sollen, in einen Hohlraum verwandelt, durch welchen beide Scalen mit einander in Communication treten. Das Ende der *Lamina spiralis* bricht daher hier mit einer Krümmung um den beide Scalen verbindenden Canal ab und erscheint später im verknöcherten Zustande als ein vorspringender Haken, der das *Helicotrema* umfasst.

An der Stelle ihrer Vereinigung hören die beiden Treppen beim 11,5 Cm. langen Kätzchen auf. Das blinde Ende des Schneckencanals setzt sich aber, mit leichter Krümmung aufwärts steigend, weiter fort und wird dabei noch immer von einem ziemlich umfangreichen säulenförmig gestalteten Rest des intracapsulären Bindegewebes, welcher von der Scalenbildung unbe-

*) Die Schnecke der Katze sowohl, als auch die des Hundes enthält drei vollständige Windungen des Schneckencanals.

rührt geblieben ist und sich steil gegen die Kuppel der Knorpelkapsel erhebt, dicht umschlossen.

Dieses Verhältniss des Blindsacks zu seiner Umgebung, wie es Reichert zuerst beschrieben hat, ist jedoch nicht bleibend. Beim neugebornen Hunde sieht man bereits, dass die *Scala vestibuli* an der obern Wand des Kuppelblindsacks sich fortzubilden beginnt, ohne jedoch vorläufig dessen äusserstes Ende zu erreichen. Dieses zeigt auch Reichert's Fig. 8*) nach einem Präparat vom jungen Hunde, es ist indessen in der Erklärung derselben gesagt, dass an der Seite, wo die Vorhofstreppe sich sonst ausbreitet, der häutige Schneckencanal durch Einwirkung der Chromsäure von der entsprechenden Wand des Schneckengehäuses (der *Lamina modioli)* getrennt gewesen sei. Ich habe jedoch ganz ähnliche Durchschnitte von der Schnecke des neugebornen Hundes erhalten und konnte mich an ihnen nicht überzeugen, dass der Blindsack durch eine Schrumpfung von der Wand zurückgetreten sei, ich vermochte vielmehr deutlich zu erkennen, dass das Bindegewebe über demselben eine Verwandlung in Schleimgewebe erlitten habe und dass auf diese Weise die Höhle oberhalb des blinden Endes vom Schneckencanal entstanden sei.

Ehe ich indessen diesen Gegenstand weiter berühre, sei es mir erlaubt, das Resultat meiner Untersuchungen an erwachsenen Katzen anzuführen. Bei diesen setzt sich die *Scala vestibuli* bis an das äusserste Ende des Kuppelblindsacks fort. Die *Scala tympani* hört am *Helicotrema* auf. Den Blindsack des Schneckencanals findet man auf einer knöchernen Lamelle ruhend (Fig. 49 d), ausserdem ist er aber auch mit seiner äussern Wand dem Knochen angeheftet (a). Jene Knochenlamelle, welche ihn trägt, ist die Fortsetzung der Zwischenwand, auf welche der *Canalis cochlearis* nach Wegfall der *Scala tympani* zu liegen kommt. An der innern Seite des Blindsacks, zum Theil aber auch über ihm befindet sich ein perilymphatischer Raum (SV^3), die Fortsetzung der *Scala vestibuli,* die ihn bis an's Ende begleitet. Es liegen demnach hier zwei Touren der *Scala vestibuli* übereinander, welche durch die knöcherne Zwischenwand und durch den Blindsack von einander geschieden werden. Das Ende des Schneckencanals hat also, nachdem ihn die *Scala tympani* verlassen hat, zwei vestibuläre Wände. Wo derselbe aufhört, verschmilzt die Zwischenwand

*) a. a. O. Taf. II.

mit der *Lamina modioli.* Letztere erscheint bei erwachsenen Thieren viel schlanker als bei neugebornen, weil die Scalenbildung gegen dieselbe weiter vorgeschritten ist. Ihre eigenthümliche Gestalt und Krümmung erklärt sich durch den Verlauf, welchen der Blindsack des Schneckencanals und das Ende der *Scala vestibuli* gegen die Kuppel hin einschlagen; sie ist nach diesen geformt, denn sie stellt den Rest des intracapsulären Bindegewebes dar, welcher sich als Axe der dritten Windung erhalten hat (Fig. 49 L. M.).

Dass die *Scala vestibuli* sich bis an's Ende des Blindsacks fortpflanzt, lässt sich an in verschiedener Richtung geführten Durchschnitten nachweisen. Ich habe zuerst den Fall berücksichtigt, in welchem das obere Ende des *Canalis cochlearis* wie in Fig. 49 quer durchschnitten erschien. Verfertigt man jedoch verhältnissmässig dicke Durchschnitte, indem man das Messer durch den *Meatus auditorius internus* und die Kuppel der Schnecke führt, so gelingt es in glücklichen Fällen, den ganzen Blindsack an demselben Präparate sichtbar zu machen. Hier sieht man nun, dass sich derselbe mit seiner Convexität dem Knochen einfach anlegt (Fig. 50 Bl.), nicht von demselben ganz umschlossen wird, sondern auf der andern Seite von einem perilymphatischen Hohlraum, welcher eben die Fortsetzung der *Scala vestibuli* ist, begrenzt erscheint (Fig. 50 S V[1]). In dem Präparate, nach welchem diese Abbildung entworfen ist, steht das zipfelförmige Ende des Blindsacks vom Knochen ein wenig ab, allein dieses dürfte wohl einer künstlichen Trennung zuzuschreiben sein, zumal da zwischen ihm und dem Knochen einige Verbindungsfäden verlaufen.

Präparate von neugebornen Hunden und Katzen können leicht zu der Annahme verleiten, dass der Kuppelblindsack von Knochensubstanz ganz umschlossen sei, weil bei ihnen die Scalenbildung noch nicht beendet ist. An Stelle der spätern *Lamina modioli* findet sich noch eine ziemlich breite plumpe Säule aus Bindegewebe, welche das Ende des Schneckencanals einschliesst. Diese schwindet aber späterhin zum Theil, indem die *Scala vestibuli* sich weiter ausdehnt. Dann tritt erst Verknöcherung ein, welche von unten nach oben zu vorschreitet und beim neugebornen Hunde nicht weiter als bis etwa zur Mitte des *Modiolus* gediehen ist.

Es kann aber auch bei ausgebildeten Thieren der Anschein entstehen, als wäre der Kuppelblindsack von Knochensubstanz ganz eingeschlossen.

Dieses hängt von der Richtung der Durchschnitte ab. Werden solche so angefertigt, dass sie die in Fig. 50 dargestellte Schnittfläche senkrecht schneiden, so trifft man den Kuppelblindsack in der durch die Pfeile in der genannten Abbildung bezeichneten Richtung; es erscheint nun an der rechts liegenden Schneckenhälfte ein Segment vom Ende des Schneckencanals ganz in den Knochen eingebettet, allein das, was man abgeschnitten hat, ist nicht der blinde Sack selbst, sondern ein Theil der convexen Wand desselben.

Dass der Kuppelblindsack nicht in den Knochen eingebettet, sondern an der einen Seite von dem Labyrinthwasser der *Scala vestibuli* umspült wird, dürfte physiologisch von Bedeutung sein. Auf diese Weise muss er vorzugsweise von den Bewegungen der Perilymphe, welche der Steigbügel veranlasst, getroffen werden und würde eine Fortpflanzung derselben auf das Labyrinthwasser des Schneckencanals vermitteln können.

Was die Beschaffenheit der Wand des Kuppelblindsacks bei erwachsenen Thieren betrifft, so kann ich anführen, dass der dem Knochen anliegende Theil desselben den histologischen Bau der später zu beschreibenden *Stria vascularis* besitzt. Der freie Theil, welcher ihn gegen den perilymphatischen Raum abschliesst, entspricht seiner Zusammensetzung nach der Reissner'schen Membran. Dieser ist beim neugebornen Hunde, bei welchem die über dem Blindsack befindliche Fortsetzung der *Scala vestibuli* eben erst in der Entwickelung begriffen erscheint, noch verhältnissmässig dick. Die ganze Membran hat bei demselben nämlich einen Durchmesser von 0,01 mm, wovon 0,006 mm auf die innere, die epitheliale Schicht und 0,004 mm auf die äussere, bindegewebige kommen. Erstere besteht noch aus grossen cubischen Zellen, wie sie die Epitheliallage der Vorhofswand bei ältern Embryonen auch besitzt. Die obere (vestibuläre) Wand des Kuppelblindsacks der erwachsenen Katze stimmt jedoch mit der feinen Reissner'schen Haut im ganzen übrigen Schneckencanal völlig überein.

Aus dem Angeführten ergiebt sich, dass sich in den Kuppelblindsack nur die *Stria vascularis* und die Vorhofswand fortsetzen, während die ganze Paukenwand und der untere Theil der äussern Wand des Schneckencanals fortfallen.

In Bezug auf die Befestigung der *Stria vascularis* des Kuppelblindsacks habe ich noch zu bemerken, dass dieselbe nicht direct dem Knochen aufliegt,

sondern mittelst einer Periostlage, der Fortsetzung des *Ligamentum spirale,* welches hier freilich sehr dünn erscheint und im Querschnitt die Gestalt einer feinen Mondsichel hat (Fig. 49 c), mit ihm verbunden ist. In dieser verlaufen die Gefässe, welche zum Epithel treten und von demselben bekleidet werden.

Die Verknöcherung der Schnecke.

Es ist nicht meine Absicht, eine detaillirte Beschreibung von dem Verknöcherungsprocess der Umhüllungen des Schneckencanals in diesem Abschnitt zu liefern; es soll nur auf einige Hauptmomente hingewiesen werden, die von entwickelungsgeschichtlicher Bedeutung sind.

In neuerer Zeit ist schon Reichert*) für die relative Selbständigkeit der knöchernen Labyrinthkapsel eingetreten und hat eine Reihe von Mittheilungen gemacht, die mit meinen Beobachtungen ganz übereinstimmen. Namentlich wird hervorgehoben, dass bei Beginn der Verknöcherung diejenige Schicht, welche unmittelbar den Hohlraum begrenzt, nicht nur sehr frühzeitig in Knochensubstanz sich verwandelt, sondern auch relativ selbständig fortschreitet. Allein davon habe ich mich nicht überzeugen können, dass an der Bildung dieser Schicht die Knorpelkapsel Antheil habe. Ich muss hiegegen als fundamentale Thatsache hervorheben, dass die knöcherne, auch bei erwachsenen Individuen aus dem Felsenbeine ausschälbare Labyrinthkapsel aus dem ursprünglichen intracapsulären Bindegewebe in gleicher Weise wie die Scheidewände, die *Lamina modioli,* die Spindelwand und die *Lamina spiralis* sich entwickelt, dass dagegen die äussere, ebenfalls aus Knochensubstanz bestehende Umhüllung derselben durch Metamorphose der hyalinknorpeligen Kapsel entsteht.

---

*) Abhandlungen der Berliner Acad. 1864. S. 15.

Was die dabei stattfindenden Vorgänge betrifft, so müssen wir die Knorpelkapsel und das Gewebe des Binnenraums scharf auseinanderhalten.

Hinsichtlich der erstern will ich zuerst kurz angeben, welche Veränderungen der Knorpel bis zur eintretenden Verknöcherung durchläuft. In der ersten Zeit der Entstehung der Knorpelkapsel sind die Zellen derselben so klein, dass ihr Kern den grössten Theil der Höhle ausfüllt, und stehen bis auf die Hälfte des Durchmessers einer Kapsel einander genähert (Schafembryo von 2,5 Cm.). Dann wachsen sie auf den doppelten Umfang an (Schafembryo von 3,5 Cm. Länge) und werden später noch grösser, ohne dass die Masse der Intercellularsubstanz beträchtlich vermehrt erschiene. Sie nehmen aber dabei unregelmässige, meist langgestreckte oblonge, nierenförmige oder rundlich-eckige Formen an; viele von ihnen stehen durch Ausläufer miteinander in Verbindung und kann man ihre Vermehrung durch Theilung an zahlreichen Beispielen beobachten.

Nun folgt ein Zeitraum während der Vollendung der zweiten und dritten Windung des Schneckencanals, in dem die Beschaffenheit des Knorpels sich ziemlich gleich bleibt, bis kurz vor Beginn der Verknöcherung (Schafembryo von 15 Cm., Katzenembryo von 11,5 Cm. Länge) die Zellen mächtig an Umfang gewinnen, eine helle klare Beschaffenheit annehmen und nur durch schmale Scheidewände von Intercellularsubstanz getrennt erscheinen. Gleichzeitig sieht man dann an einzelnen Stellen eine grössere Anzahl Körperchen in je einer Kapsel, bald darauf schmelzen letztere ein und fliessen mit ihren Nachbarn zu unregelmässig gestalteten Höhlen zusammen, in welche hinein sofort auch eine Entwickelung von Blutgefässen stattfindet.

In diese Zeit fällt die auffälligste Verwandlung der Kapsel, die grösste Erhebung der Kuppel und die stärkste Verbreiterung ihrer Basis. Die Schnecke eines 11,5 Cm. langen Katzenembryo hat eine Höhe von 3,5 mm und eine Breite von 4 mm, bei der erwachsenen Katze beträgt erstere 5 mm, letztere 6 mm. Es fällt diese Formveränderung zusammen mit der im Innern der Kapsel stattfindenden stärksten Ausbildung der Scalen.

Ob der Einschmelzung des Knorpels eine Verkalkung seiner Grundsubstanz vorangehe, vermag ich nicht zu entscheiden, da alle meine Präparate, von denen ich Durchschnitte angefertigt habe, vorher in CrO_3 gelegen hatten. An diesen vermochte ich aber als wesentlichste Erscheinung, die mit

dem Zusammenfliessen der Knorpelkapseln gleichzeitig erfolgt, überall eine Gefässbildung zu constatiren*). Sie beginnt an der Basis der Schnecke von dem äussern *Perichondrium* an der der Schädelhöhle zugewandten Fläche der Schneckenkapsel. Die Gefässe, welche von hier aus eindringen, passiren erst einen engen Canal, so dass der Stamm allseitig noch von Knorpel umschlossen erscheint, dann erst breiten sich die Schlingen in buchtigen Höhlen aus, die mit Markzellen gefüllt sind. Jedes Stämmchen erscheint daher wie ein Bäumchen mit breiter Krone, welches in dem äussern *Perichondrium* wurzelt. Indem die Zahl dieser anfangs spärlich vertheilten, überall senkrecht eindringenden Blutgefässe zunimmt und die einmal vorhandenen weiter auswachsen, schmilzt der Knorpel mehr und mehr. Bei neugebornen Hunden und Katzen ist die Kapsel ganz von gefässführenden Markräumen durchsetzt und vom Knorpel nur noch zerstreute Inseln vorhanden. Dagegen finden sich an der Peripherie der Markräume bereits Balken von Knochensubstanz, welche der Oberfläche der Schnecke im Allgemeinen parallel verlaufen. An der Verknöcherungsgrenze sieht man sehr regelmässig reihenförmig angeordnete osteogene Zellen (Taf. VIII. Fig. 30 i), deren Verwandlung in Knochenkörperchen sich nicht schwer verfolgen lässt. Die die Gefässe unmittelbar umgebenden Zellen sind länger gestreckt und haben mitunter deutliche Spindelform. — Von dem weitern Verlauf dieses Verknöcherungsprocesses kann ich absehen und will nur noch bemerken, dass auch bei erwachsenen Thieren im Felsenbeinknochen kleine Inseln verkalkter Knorpelzellen zerstreut sich vorfinden.

Was nun zweitens die sogenannte eigentliche knöcherne Schneckenkapsel anlangt, so ist nicht zu verkennen, dass dieselbe von dem zur Zeit der Verknöcherung noch sehr dicken Periost gebildet wird. Bei neugebornen Hunden und Katzen stellt sich auch hier eine deutliche Reihe von osteogenen Zellen (Fig. 30 l) gegen die allseitig sich bildende und anfangs ziemlich isolirt dastehende Knochenhülle. Diese geht continuirlich in die Scheidewände zwischen den Scalen über und pflanzt sich in diesen in deren Centrum fort, während sie beiderseits gegen die accessorischen Hohlräume von faserigem Bindegewebe überkleidet wird. Hier beobachtet man gleichfalls oberhalb und

*) Anm. Ich kann in dieser Beziehung die Angaben von J. Wolff über Ossification des hyalinen Knorpels bestätigen. St. Petersburger med. Zeitschrift 1868. S. 37 ff.

unterhalb der mittlern dünnen Knochenlamelle eine regelmässige Zellenreihe (Osteoblasten), welche die Grenze zwischen dem schon gebildeten Knochen und der noch faserigen Lage der Scheidewand einnimmt. Diese Zellen reihen sich an die Osteoblasten des äussern Periosts ohne Unterbrechung an.

Wo die dem letztern anliegende dünne Knochenhülle der Schnecke auf die Scheidewände übergeht, zeigt sie äusserlich eine spirale Furche, welche die Grenze zwischen den beiden Scalen andeutet. Hier ist es namentlich deutlich, dass die äussere Knochenlamelle und die in der Scheidewand eingeschlossene ein Ganzes bilden und von dem Knorpelknochen unterschieden werden müssen. Die innigere Verschmelzung mit diesem tritt erst später ein, wird aber schon zeitig dadurch eingeleitet, dass sich an der äussern Seite der Kapsel von den zunächst liegenden Markräumen aus gleichzeitig mit der periostealen Verknöcherung ebenfalls Knochen anbildet (Taf. VIII. Fig. 30 n).

In ähnlicher Weise wie die Zwischenwände verknöchern die Spindelwand, die beiden Lamellen der *Lamina spiralis* und die *Lamina modioli.* Compacte Knochensubstanz entsteht überall, wo ein Periost vorhanden ist. Da die *Lamina modioli* so dünn ist, dass die beidseitigen Lamellen sich vereinigen müssen, so ist es einleuchtend, warum sie ebenso wie die Scheidewände ganz aus compactem Knochen besteht.

Was den feinern Bau dieses Knochengewebes betrifft, so hat Henle*) zuerst die sich leicht mit dem Periost ablösenden Lamellen desselben beschrieben, welche sich als spröde, stark lichtbrechende, von Oeffnungen durchbrochene Fragmente zu erkennen geben. Kölliker**) hält diese porösen glasartigen Knochenplättchen für zellenlos. Löwenberg***) gesteht ihnen für den Hund und die Katze zwar Knochenkörperchen zu, doch sah er sie nicht mit Ausläufern versehen, wie gewöhnliche Knochenkörperchen. Ich habe keine ausgedehntere Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt und will nur erwähnen, was ich in dieser Beziehung an den Lamellen der *Lamina spiralis ossea* der Katze beobachtet habe. Diese zeichnen sich durch ganz ausserordentlich reichlich mit Ausläufern versehene Knochenkörperchen aus,

---

*) Handbuch der systematischen Anatomie Bd. II. S. 774.

**) Handbuch der Gewebelehre 5. Aufl. 1867. S. 739.

***) La lame spirale du Limaçon de l'oreille etc. Thèse. Paris 1866. Pg. 20.

dieselben sind aber sehr klein und ihre Canälchen äusserst fein. Mit Immersionssystemen sieht man jedoch die zierlichsten Verzweigungen, wie sie aus der dritten Windung der Schnecke in Fig. 51 auf Taf. XI. dargestellt sind.

Ob Corti*) dasselbe beobachtet habe, erscheint fraglich und Kölliker's Zweifel an der Existenz der von ihm in seiner Fig. 12 dargestellten Knochenkörperchen berechtigt, da die Untersuchung mit blos 350facher Vergrösserung gemacht wurde, in welchem Fall man die Knochencanälchen gar nicht wahrnimmt.

Specielle Entwickelung der Formelemente des Schneckencanals und ihre Beziehung zur Hülle.

Die Paukenwand.

Wie wir bei Beschreibung der ersten Entwickelungsstadien gesehen haben, zeichnet sich die untere Wand des *Canalis cochlearis* von Hause aus durch eine beträchtliche Dicke aus. Späterhin, wenn das Lumen desselben sich erweitert, wird der Unterschied zwischen der untern und obern Wand noch bedeutender, ohne dass indessen eine scharfe Grenze, an welcher die Epitheliallage plötzlich sich verjüngte, zwischen beiden bemerkbar wäre. Der am dicksten erscheinende untere innere Abschnitt der Wand dacht sich beiderseits gleichmässig ab (Taf. III. Fig. 16 CC^1, CC^2, CC^3). Dasselbe zeigt sich bei noch älteren Embryonen an Durchschnitten von dem obern Theil des Schneckencanals (Taf. III. Fig. 17 CC^3, CC^4, CC^5), während in der ersten Windung eine Veränderung in der Höhe des Epithels an einzelnen Stellen sich geltend

*) Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. III. S. 114. Taf. V. Fig. 12.

macht (Fig. 17 CC²). Es sind hier an der untern Wand zwei stärker gegen das Lumen vorragende Wülste entstanden, ein innerer grösserer und ein äusserer kleinerer, die ich nach Kölliker, der das Verdienst hat, hierüber zuerst genauere Aufschlüsse gegeben zu haben, als grossen und kleinen Epithelialwulst unterscheiden werde.

Der erstere dacht sich allmälig nach innen zu ab, das Epithel behält jedoch noch eine ziemlich bedeutende Höhe, indem es an der obern Wand bis zu deren stärkster Krümmung, welche ungefähr in der Mitte liegt, aufsteigt, um sich hier dann plötzlich auf ein Drittheil zu verdünnen (Fig. 17 F). Diese Stelle will ich die obere oder besser die innere Abdachung des Epithels nennen, weil sie sehr bald ihre Lage nach dem innern Pol zu verrückt.

Im weitern Verlauf der Entwickelung zeigen sich dann die Veränderungen, welche der Querschnitt CC⁴ in Fig. 18 wiedergiebt. Die beiden Epithelialwülste der untern Wand prominiren bedeutender und sind durch einen tiefern Einschnitt von einander geschieden, ihre Höhe hat zugenommen. Die obere Abdachung des Epithels (Fig. 17 F) ist beträchtlich nach abwärts gerückt (Fig. 18 f), welche Lageveränderung sich zum Theil dadurch vollzogen hat, dass das Lumen des Schneckencanals nach oben und aussen einer Erweiterung unterliegt, wodurch jene Abdachung scheinbar herabtritt. Endlich ist noch eine zweite Abdachung sichtbar, welche dem äussern Pol des elliptischen Querschnitts entspricht und hinsichtlich ihrer Höhe mit der ihr gegenüberliegenden übereinstimmt (Taf. III. Fig. 18 g). Von hier an erhebt sich das Epithel nach innen zu ganz allmälig bis zum kleinen Epithelialwulst der untern Wand.

Die Wand des epithelialen Schneckencanals ist demnach in der beschriebenen Entwickelungsperiode in zwei scharf geschiedene Abtheilungen zu zerlegen, eine obere dünne und eine untere dicke, in deren Mitte sich aber noch zwei ganz besonders verdickte Stellen bemerkbar machen. Die letztere wird, obgleich sie zur Zeit noch am äussern und innern Pol des Querschnitts nach oben ansteigt, fast vollständig zur Bildung der tympanalen Wand des Schneckencanals verwendet. Nur aussen kommt ein Theil des hohen Epithels auch der spätern äussern, convexen Wand desselben zu gut.

Wir haben uns nun zunächst davon zu unterrichten, was aus dem innern Abschnitt der untern dicken Epithelialwand wird. Zu dem Zweck

müssen wir vorher einen Blick auf seine Umgebung werfen. Wenn der *Canalis cochlearis* die eben angedeuteten Veränderungen eingegangen ist, dann findet sich an dem innern Pol seines Querschnitts eine besonders zellenreiche Partie des intracapsulären Bindegewebes (Taf. III. Fig. 17 A). Das Auftreten derselben kann man sowohl an einer aufeinanderfolgenden Reihe von Embryonen verschiedenen Alters bei Vergleichung einer und derselben Stelle, z. B. der ersten Hälfte der ersten Windung, als auch bei Vergleichung der Querschnitte der Windungen an einer und derselben Schnecke älterer Embryonen verfolgen, bei denen das obere Ende des Schneckencanals den jüngern Entwickelungsstufen entspricht. Ich erlaube mir daher mit Rücksicht hierauf blos auf Fig. 17 zu verweisen, welche einem Schafembryo von 7 Cm. Länge entnommen ist. Hier zeigt sich, dass der Durchschnitt des *Canalis cochlearis* CC^5 mit der der Schneckenaxe zugewandten Hälfte seiner untern Wand sich in directer Berührung mit dem *Ganglion spirale* befindet. An dem innern Pol des elliptischen Querschnitts bildet das intracapsuläre Bindegewebe ein gleichmässiges Lager. Es ist in dem dargestellten Präparat indessen noch nicht das äusserste Ende des Schneckencanals getroffen worden; dieses finde ich um zwei Durchschnitte weiter und da zeigt sich, dass der innere Pol desselben von dem *Ganglion spirale* ganz umfasst wird, sowie dass aus diesem hervortretende kernhaltige Fasern sich längs dessen unterer Wand hinziehen und sich ihr innigst anschmiegen. Ob daselbst schon jetzt eine Verbindung derselben mit den Cylinderzellen existire, was wahrscheinlich ist, habe ich nicht entscheiden können.

Das *Ganglion spirale* rückt nun scheinbar immer weiter nach abwärts, dann nach innen zu und entfernt sich dabei von der Wand des Schneckencanals (vrgl. CC^4, CC^3 und CC^2 in Fig. 17). Es wird dieses zum Theil durch die bereits erwähnte Zellenwucherung am concaven innern Rande des Schneckencanals bedingt. Das intracapsuläre Bindegewebe schiebt sich von innen her zwischen den Schneckencanal und das *Ganglion spirale* immer mehr vor (Fig. 17 A), bis dieses nur noch durch eine verhältnissmässig dünne Lage von sich bildenden kernreichen Nervenfasern mit derjenigen Stelle der untern Wand des Schneckencanals in Zusammenhang steht, wo der grosse und kleine Epithelialwulst aneinander grenzen. Einen Uebergang der Nervenfasern in die Cylinderzellen habe ich auch in diesem Entwickelungsstadium, von dem die Rede ist,

nicht gesehen, dieselben pflanzen sich aber bis zu deren Basis fort und verlieren sich hier, ohne dass genauer angegeben werden kann, was aus ihnen wird.

Von unten her erscheint die Nervenschicht ebenfalls durch ein besonders zellenreiches Stratum des intracapsulären Bindegewebes begrenzt (Fig. 17 E).

Der erwähnte obere Gewebszug, welcher die Trennung des *Ganglion spirale* von dem Schneckencanal bewirkt, bildet sich nun weiter in einer eigenthümlichen Weise um, auf die gleich näher eingegangen werden soll. Vorher erscheint es jedoch nothwendig, daran zu erinnern, dass mittlerweile der Zeitpunkt für die Scalenbildung eingetreten ist und dass durch diese die Anlage der *Lamina spiralis* hervortritt, wie Fig. 18 zwischen SV^4 und ST^4, SV^3 und ST^3 zeigt. Während dieselbe einerseits durch die Hohlraumbildung gewissermassen ausgeschieden wird, verbreitert sie sich andrerseits mehr und mehr durch selbständiges Wachsthum und folgt dabei dem Schneckencanal, dessen Spiralen einen grössern Durchmesser gewinnen, wie aus der immer weiter werdenden Entfernung desselben von dem *Ganglion spirale* mit Sicherheit erkannt werden kann (Fig. 18 zwischen SV^2 und ST^2). Sie besteht von Hause aus aus zwei Lamellen, die durch das zwischenliegende Nervenlager, welches ebenfalls in radiärer Richtung an Breite gewinnt, von einander getrennt sind. Wir werden nun jede derselben besonders zu betrachten haben.

Das Labium vestibulare der Lamina spiralis.

Was zunächst die obere Lamelle der *Lamina spiralis* anlangt, so ist sie von Anfang an dicker als die untere, namentlich aber erscheint sie am innern concaven Rande des Schneckencanals durch den schon erwähnten Gewebszug verdickt. Dieser ist es nun aber auch, welcher sich in ganz besonderer Weise weiter entwickelt und mit den Elementen des Schneckencanals verschmilzt.

Er wächst gegen den Schneckencanal vor und bildet einen anfänglich mehr stumpfen (Taf. V. Fig. 23 CC^5 m), späterhin mehr scharfen Kamm (Fig. 23 CC^4 n, Fig. 18 CC^3, CC^2), durch welchen das Epithel des Schneckencanals gegen dessen Lumen vorgeschoben wird, und zwar nimmt er die innerste Zone des dicken Epithels bis zur innern Abdachung auf, so dass diese auf seinem Rücken zu liegen kommt. Die Abdachung selbst bezeichnet die Grenze der Vorhofswand, welche demnach sehr frühzeitig angedeutet ist.

Bei der Erhebung und Vergrösserung der Oberfläche dieses Kamms flacht sich das Epithel ein wenig ab und geht nun wieder continuirlich an Höhe velirerend in die Epitheliallage der obern Wand, welche sich bereits durch die hervortretende *Scala vestibuli* zur Vorhofswand gestaltet, ohne Absatz über. Die Abdachung ist verschwunden (Fig. 18 CC^3).

Auf dem vorspringenden bindegewebigen Kamm ist die Grenze des aufsitzenden Epithels anfänglich noch scharf zu unterscheiden (Fig. 18 CC^3, Fig. 23 CC^5 m, CC^4 n), sehr bald tritt hier aber eine innige Verschmelzung ein und schon an dem folgenden weiter abwärts liegenden Querschnitt derselben Schnecke (Fig. 18 CC^2, Fig. 23 CC^3 o, Fig. 24 A. f) sehen wir die Grenzlinie zwischen den Cylinderzellen der ursprünglichen Labyrinthblase und dem darunterliegenden Bindegewebsstratum verwischt. Erstere sind zwar seitlich durch Contouren noch deutlich von einander geschieden und stehen wie Pallisaden auf der kammförmigen Erhöhung, aber das untere Ende derselben verliert sich völlig in der Zwischensubstanz des Bindegewebes und kann nicht abgegrenzt werden. Nur die Basis der in dem innern Winkel des Schneckencanals liegenden Epithelzellen, welche sich unmittelbar an das Epithel der Reissner'schen Membran anschliessen (Taf. VI. Fig. 24 A. e), ist durch einen Contour markirt.

Diese Verschmelzung der Formelemente des Schneckencanals mit dem Gewebe des mittlern Keimblatts geht auf der Höhe der beschriebenen kammartigen Erhebung von aussen nach innen vor sich, d. h. die Vereinigung findet erst dort statt, wo die Huschke'schen Gehörzähne sich entwickeln und schreitet dann weiter auf dem Rücken der *Habenula sulcata* Corti fort, um an dem innern Winkel des *Canalis cochlearis* ihr Ende zu erreichen. Beim 15 Cm. langen Rindsembryo finde ich eine Verschmelzung blos an der Stelle, an welcher die Zähne auftreten (Taf. IV. Fig. 27 a), während mehr nach

innen (c) auf der ganzen Oberfläche der spätern knorpeligen Spiralleiste das Epithel des Schneckencanals an seiner Basis noch scharf begrenzt erscheint. Bei neugebornen Hunden und Katzen ist die Verwachsung des Schneckencanals mit seiner Hülle bis zur Vorhofswand vorgeschritten (Taf. VII. Fig. 25 und Taf. VIII. Fig. 30), doch sieht man an dem innern Theil der *Habenula sulcata* auf Querschnitten die Grenzen der einzelnen Epithelien noch deutlich hervortreten, während sie nach aussen gegen die Zähne hin verwischt sind.

Die erste auf die Entwickelungsgeschichte gegründete Auffassung der Zahnbildung und der histologischen Bedeutung, welche sowohl den Zähnen als der ganzen übrigen Oberfläche der *Habenula sulcata* zukommt, ist von Hensen*) ausgegangen, welcher mittheilte, dass die eigenthümlichen Bildungen dieser ganzen Zone aus Epithelzellen hervorgehen. Kölliker**) ist geneigt dem beizustimmen, äussert sich jedoch noch zweifelhaft, weil an der *Habenula sulcata* keine Spur einer Abgrenzung der oberflächlichen Lage gegen das unterliegende Bindegewebe zu finden sei.

Meine ersten Beobachtungen haben mich lange in dem Glauben erhalten, dass Hensen's Angabe richtig sei, dass somit die Zahnsubstanz durch eine Umwandlung der Epithelien entstehe. Eine andere Meinung kann man kaum gewinnen, wenn man in radiärer Richtung angefertigte Querschnitte der knorpeligen Spiralleiste untersucht, und ich glaube, dass die ganze Reihe der Zeichnungen, die ich hierüber in Fig. 24, 25 und 30 vorlegen kann, dieser Auffassung nur günstig ist. Mit Hensen habe ich mich von Hause aus nur darin in Widerspruch befunden, dass dieser Autor von der Zahnsubstanz auch erwachsener Individuen angiebt: „die ganze Masse setzt sich scharf gegen den darunterliegenden Knorpel ab," während ich immer eine völlige Verschmelzung derselben mit diesem gesehen habe. Die Frage, wie diese eintrete, ist nicht leicht zu lösen. Erst wiederholte Untersuchungen von Schnitten, welche längs dem freien Rande der Zähne geführt waren, also eine durch die Axe der Schnecke gedachte Ebene unter rechtem Winkel kreuzten, haben mich nach und nach eine andere Auffassung ihrer Bildung adoptiren

*) Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. XIII. 1863. S. 494.

**) Gewebelehre 1867. S. 719.

lassen. In Fig. 61 (Taf. XII.), welche nach einem Präparate des schon mehrfach erwähnten 11,5 Cm. langen Katzenembryo gezeichnet ist, sieht man, dass die Zahnsubstanz in Form von Fortsätzen sich zwischen die Epithelien bis an die Oberfläche von unten her hineinschiebt (a) und dort angelangt sich ein wenig mehr ausbreitet. Diese Fortsätze erscheinen nun aber nicht etwa als von den Epithelien ausgeschiedene Zahnsubstanz, sondern als ein Theil der bindegewebigen Hülle des Schneckencanals, welche an der genannten Stelle eine knorpelige Beschaffenheit anzunehmen beginnt. Die Continuität derselben mit dem darunterliegenden indurirten Bindegewebe (d) ist eine ganz vollkommene. Die hyalinen Zähne setzen sich ohne Unterbrechung in den hyalinen Saum fort, welcher den nun von ihnen überwölbten *Sulcus spiralis* begrenzt (Fig. 24 A. t.), und die Wülste der *Habenula sulcata* gehen ebenso in den darunterliegenden Theil der knorpeligen Spiralleiste über. Damit wäre aber noch immer kein Verständniss für ihre Entwickelung gewonnen. So lange man jene aus dem Bindegewebe zwischen die Epithelien sich erstreckenden Fortsätze ganz hyalin findet, wird man immer geneigt sein, sie für ein Ausscheidungs- oder Umwandlungsprodukt der letztern zu halten. Sie schliessen jedoch auch Kerne ein, die mit den Kernen des darunterliegenden Bindegewebes genau übereinstimmen, und erscheinen dadurch als aus der Tiefe sich erhebende Fortsätze, welche zwischen die Epithelien hineinwachsen (Taf. XII. Fig. 61 b). Die Kerne der Epithelien sind grösser und runder (c). Diese findet man zwischen den Fortsätzen in Reihen nebeneinander, umhüllt von der Zellsubstanz, die aber verändert und der Form der von den Fortsätzen eingeschlossenen spindelförmigen Räume entsprechend gestaltet ist. Indem nun diese Räume durch Zunahme der homogenen Substanz in ihrer Umgebung sich mehr und mehr mit der Zeit verkleinern, hinterbleibt von den Epithelzellen nur ein verhältnissmässig kleines Körperchen mit dem Kern; sie erscheinen dann in späterem Alter als Reihen von Kügelchen zwischen den Zähnen und zwischen den Warzen der *Habenula sulcata.*

Ich habe mich zu dieser abweichenden Auffassung nur mit Zögern entschlossen, da die Präparate in der That häufig auch in der Weise gedeutet werden können, dass man annimmt, die homogene Substanz zwischen den sich verkleinernden Epithelien sei verdichtete Zellensubstanz oder wenn man will, von ihnen ausgeschiedene Zahnsubstanz. Hiergegen liess sich nun aber von

vornherein einwenden, dass zwischen der Zahnsubstanz und der Grundsubstanz des darunterliegenden knorpelig indurirten Bindegewebes kein Unterschied in der Lichtbrechung existirt und sie sich bei Färbungen z. B. mit Anilin ebenfalls ganz gleich verhalten, dass eine Grenzlinie zwischen beiden sich nicht beobachten lässt und endlich, dass die Zahnsubstanz sich von unten her in Fortsätzen erhebt, welche mit dem Bindegewebe zusammenhängen und nicht gleich anfangs, sondern erst später die Oberfläche erreichen. Dann aber habe ich mich durch Zurückgehen auf jüngere Entwickelungsstadien überzeugt, dass bevor die Zahnsubstanz eine homogene Beschaffenheit annimmt, was freilich sehr bald geschieht, an ihrer Stelle bei starken Vergrösserungen feingestreifte kernhaltige Faserbündel erkannt werden können, welche sich aus dem Bindegewebsstratum erheben und steil gegen die Oberfläche zwischen den Cylinderzellen aufsteigen. An der Oberfläche angelangt, breiten sie sich ein wenig aus und verbinden sich mit ihren obern Enden untereinander.

Später ist es mir auch an sehr dünnen durch die Axe der Schnecke geführten Durchschnitten bei neugebornen Kätzchen gelungen, von der angegebenen Entwickelung der knorpeligen Spiralleiste mich zu überzeugen.

Dieses Hervorwachsen von Fortsätzen aus dem Gewebe des mittlern Keimblatts zwischen die Formelemente des Schneckencanals geschieht zuerst an der Stelle, an welcher die Zähne sich bilden. Hier bekommen dann die Cylinderzellen gleich ein verändertes Aussehen und nehmen eine etwas veränderte Stellung ein. An Querschnitten durch die *Lamina spiralis* nämlich sieht man sie daselbst viel schmäler als die nach aussen und innen angrenzenden und dichter zusammengedrängt; ausserdem aber erscheinen sie, indem die ganze Stelle sich gegen das Lumen des Canals leicht vorwölbt, der Art gekrümmt, dass die zumeist nach aussen liegenden (welche den spätern *Sulcus spiralis* begrenzen) eine nach aussen und die gegen die Schneckenaxe gewandten eine nach innen concave Fläche bilden. Sie drängen sich also mit ihrem mittlern Theil in Form einer Sanduhr gegeneinander, wie dieses in Fig. 23 CC^5 p. angedeutet ist.

Bei neugebornen Hunden und Katzen (Fig. 25 und 30) sieht man an senkrecht durch die *Lamina spiralis* in radiärer Richtung angefertigten Durchschnitten die Kerne der Epithelien auf der *Habenula sulcata* in regelmässiger Reihe hinter einander. Dieselbe verläuft nicht der Oberfläche parallel, sondern

entfernt sich von derselben um so weiter, je mehr sie sich dem *Sulcus spiralis* nähert. Die veränderten Epithelien liegen also an den Zähnen am tiefsten, am innern Winkel des Schneckencanals am oberflächlichsten.

Die obere Fläche des *Labium vestibulare* ist, wie schon Hensen*) bemerkt, völlig eben. Es sind daher thatsächlich daselbst keine cylindrischen Wülste *(Excroissances cylindriques* Corti), welche von Furchen umzogen wären, vorhanden, wenn auch Flächenpräparate den Anschein solcher darbieten. Querschnitte beweisen, dass die Furchen mit den Resten der Epithelien ganz ausgefüllt sind. Präparate, wie sie Henle**) und Löwenberg***) abbilden, können nur durch Zerstörung dieser entstanden sein. Sie sind aber ihrerseits sehr instructiv für die Anordnung der Theile an der Oberfläche der sogenannten *Habenula sulcata* und rechtfertigen gewissermassen diese Bezeichnung.

Der den *Sulcus spiralis* bildende Theil der knorpeligen Spiralleiste ist von derselben homogenen Beschaffenheit und bietet gegen Reagentien dieselbe Resistenz wie die Zähne und Wülste an ihrer Oberfläche. Auch dieser Umstand spricht, wie erwähnt, dafür, dass letztere ihrer Entwickelung nach dem Bindegewebe angehören und nicht aus den Elementen des *Canalis cochlearis* hervorgehen.

Das Labium tympanicum der Lamina spiralis und die Habenula perforata.

Während durch die Bildung des *Labium vestibulare* und des *Sulcus spiralis* der grosse Epithelialwulst an der innern Seite abgegrenzt wird, erscheint derselbe an seiner untern Fläche bis zu dem Punkt, wo in der Nähe des kleinen Epithelialwulstes seine grösste Erhebung sich vorfindet, von einer directen Fortsetzung des Gewebes, welches das *Labium vestibulare* formt, ge-

*) a. a. O. S. 494.

**) a. a. O. S. 785, Fig. 607.

***) a. a. O. Taf. II. Fig. 5.

ragen. Letzteres stellt hier eine dünne, nach aussen zu immer mehr sich zuschärfende Lamelle dar, welche wie der Saum des *Sulcus spiralis* hyalin erscheint (Taf. VI. Fig. 24 o) und nur in dem dickern, dem Modiolus zugekehrten Theil verhältnissmässig kleine spindelförmige, mit ihrer Längsaxe die Richtung nach aussen einschlagende Körperchen erkennen lässt.

Diese Lamelle endet bei Embryonen mit einem freien Rande, welcher die letzten Zellen des grossen Epithelialwulstes aufnimmt (Fig. 24 B. i).

Der kleine Epithelialwulst und die noch weiter nach aussen gelegenen Zellen der untern Wand des embryonalen Schneckencanals ruhen dagegen auf dem Gewebe, welches als bindegewebige Hülle zwischen der *Scala tympani* und dem *Can. cochl.* übrig geblieben ist (Fig. 24 A. x). Dieses setzt sich nach innen zu gegen den Modiolus als dünne Lage fort (p) und überkleidet die untere Fläche der spiral ausgebreiteten, von dem *Ganglion cochleare* zum Schneckencanal verlaufenden Nervenfasern (q). Hier stellt es das schon oben berührte untere Blatt der *Lamina spiralis* dar, welches in die Bindegewebslage der Paukenwand des Schneckencanals ohne Unterbrechung übergeht.

Zwischen dem obern Blatt, welches den grossen Epithelialwulst trägt und diesem untern existirt, während die Zahnbildung am *Labium vestibulare* erfolgt (9 Cm. langer Katzenembryo. 10,5 Cm. langer Schafembryo), noch keine Verbindung; es befindet sich zwischen beiden ein spiraler Spalt, durch welchen die von ihnen eingeschlossenen Nervenfasern zu den Zellen des embryonalen Schneckencanals treten (Fig. 23 und 24 B. h).

Die Existenz dieses Spalts wird dadurch bewiesen, dass man an jedem Durchschnitt, so viele man deren auch anfertigt, in allen Windungen stets an der Grenze zwischen dem grossen und kleinen Epithelialwulst eine mehr oder weniger klaffende Oeffnung antrifft, durch welche man an gelungenen Präparaten Nervenfasern verlaufen sieht. Es ist in dem bezeichneten Entwickelungsstadium niemals eine Verbindung zwischen den beiden Blättern der *Lamina spiralis* nachzuweisen. Später tritt aber an dieser Stelle eine Vereinigung ein und diese findet sich bereits beim 11,5 Cm. langen Katzenembryo. Es entsteht also das *Labium tympanicum* erst durch nachträgliche Verschmelzung der obern und untern Lamelle der *Lamina spiralis.*

Die Verschmelzung geschieht in der Weise, dass sich in regelmässiger Entfernung von einander von der obern zur untern Lamelle tretende Brücken bilden, welche die Nervenfasern zwischen sich fassen und dadurch in Bündel zerlegen. Die Durchtrittsstellen der letztern erscheinen dann als Löcher, welche kurz vor (d. h. nach innen zu von) der Vereinigung beider Blätter sich vorfinden und das obere in mehr oder weniger schräger Richtung durchbohren, indem sie bekanntlich an der Basis der Schnecke einen ziemlich steilen, am *Hamulus* einen ganz geneigten Verlauf nehmen. Die Zone, in welcher sie sich vorfinden, ist von Kölliker *Habenula perforata* benannt worden.

Nachdem wir nun die Entstehung der Oeffnungen in der *Habenula perforata* kennen gelernt haben, will ich nur noch hervorheben, dass die Art und Weise, wie sie sich entwickeln, es erklärt, dass schon frühzeitig die Fasern des *Nervus cochleae,* bevor noch von einer Spiralleiste die Rede ist, mit den Elementen des Schneckencanals sich in Verbindung befinden können. Die Verbindung ist sogar vielleicht in frühern Entwickelungsperioden eine ausgedehntere. Erst zeigt sich das *Ganglion spirale* in unmittelbarer Berührung mit dem Schneckencanal, dann rücken beide auseinander, zwischen ihnen bleibt aber eine Lage Nervenfasern ausgespannt, die sich um so mehr in radiärer Richtung verlängert, je weiter beide sich von einander entfernen. Hierauf erhält die tympanale Wand des Schneckencanals ihre bindegewebige Hülle — das *Labium vestibulare* und die obere Lamelle des *Labium tympanicum* einerseits, das Bindegewebsstratum der *Membrana basilaris* andererseits —, dann entsteht erst durch Verschmelzung des obern Blattes des *Labium tympanicum* mit dem untern die *Habenula perforata* und werden damit die im Schneckencanal befindlichen Nervenfasern von den ausserhalb desselben verlaufenden schärfer geschieden.

Der grosse und kleine Epithelialwulst.

Durch Entwickelung der knorpeligen Spiralleiste und des *Sulcus spiralis* ist, wie wir gesehen haben, der grosse Epithelialwulst an der tympanalen Wand des Schneckencanals auch nach innen zu scharf begrenzt worden. Er füllt den ganzen *Sulcus* aus, dacht sich von der Höhe der Zähne ein wenig in einer sanften Bogenlinie ab, erhebt sich dann aber wieder, um sich schliesslich dem kleinern mehr nach aussen gelegenen Epithelialwulst zuzuneigen und bis auf dessen Höhe herabzusinken (vrgl. Fig. 18 CC^2, Fig. 24 A. w, Fig. 27). Er hat bei der Katze eine durchschnittliche Höhe von 0,075 mm, beim Kalbe und Schafe von 0,090 mm.

Die einzelnen Zellen sind mit ovalen Kernen versehene langgestreckte cylindrische Körper, welche, wie ich mich durch Isolirung derselben überzeugt habe, von der Basis bis zur Oberfläche des Wulstes reichen (Taf. IV. Fig. 26 B). Dieses scheint schon Hensen*) beobachtet zu haben. Dagegen giebt Middendorp**) ein mehrschichtiges Epithel an und zeichnet drei übereinander befindliche Reihen (cylinderförmige, spindelförmige und runde Zellen), von deren Existenz ich mich nicht habe überführen können. Die Kerne der Cylinderzellen liegen in mehreren Ebenen übereinander, lassen aber die oberste Schicht zu einem Drittheil frei (Fig. 24 A. w).

Der kleine Epithelialwulst schliesst sich an den grossen direct an. Er besitzt eine ebene Oberfläche und eine Höhe, die sich zur Zeit, wo die Anlage des acustischen Endapparats eben sichtbar wird, bei der Katze auf 0,036 mm, beim Kalbe und Schafe auf 0,045 mm beläuft. Nach aussen hin dacht er sich ziemlich steil gegen die verhältnissmässig niedrigen sich an ihn anschliessenden Epithelien ab. Seine Zellen sind anfänglich durchweg gleichmässig beschaffen (Fig. 23 CC^5 b), sehr bald aber, während die Scalen sich entwickeln und während die *Lamina spiralis* hervorwächst, gehen in ihm Ver-

*) a. a. O. S. 496.

**) Het vliezig slakkenhuis etc. Groningen 1867. Pag. 20. Taf. II. Fig. 9.

änderungen vor sich, welche zur Entwickelung des acustischen Endapparats führen.

Hensen*) hat für den kleinen Epithelialwulst oder für das Corti'sche Organ und Alles, was darum und daran hängt, die von Huschke gewählte Bezeichnung „*Papilla spiralis*“ wieder eingeführt. Auch Reichert**) und Kölliker***) haben neuerdings diesen Namen in demselben Sinne gebraucht. Hiergegen muss ich anführen, dass aus der Beschreibung von Huschke, welche sich auf Embryonen bezieht, hervorgeht, dass er beide Epithelialwülste als *Papilla spiralis* bezeichnet wissen wollte und dass er bei der Wahl dieses Namens wohl mehr durch den grossen als durch den kleinen bestimmt worden ist. [9] Hensen erschien indessen die Anlage des acustischen Endapparats, wie aus seiner Beschreibung und seinen Zeichnungen (Fig. 14 und 17 auf Taf. XXXIII. und XXXIV.) ersichtlich, als der stärker prominirende Theil und wurde daher als *Papilla spiralis* beschrieben. Mit meinen Beobachtungen steht es jedoch in Widerspruch, dass der am meisten vorragende Theil der tympanalen Wand des Schneckencanals sich in dem Corti'schen Organ und unmittelbar nach aussen von diesem befinde; ich glaube daher Hensen's Abbildungen auf lädirte Präparate beziehen zu müssen, an denen sich das hinter dem Corti'schen Organe gelegene Epithel abgehoben hatte. Solch eine Lösung der Cylinderzellen von ihrer Unterlage (der häutigen Hülle des Schneckencanals) kommt namentlich häufig auch an dem *Labium tympanicum* vor, wie es in Fig. 26 A. n. dargestellt ist.

Auch Middendorp†) hat diese durch die Präparation bedingte Lageveränderung für den normalen Zustand genommen und beschreibt eine dreiseitige Spalte, die unter dem Epithelialwulst liegt; dieselbe soll während der Entwickelung von der Höhe der *Crista* in den *Sulcus spiralis* hinabrücken. Ich kann keine dieser Angaben bestätigen und halte, wie gesagt, jene dreiseitige Spalte für ein Kunstproduct. Bei einer ganzen Reihe von Präparaten einer und derselben Schnecke finde ich, dass bei denjenigen, welche in dünn-

*) a. a. O. S. 497.

**) a. a. O. S. 2.

***) Gewebel. 1867. S. 720.

†) a. a. O. Pg. 20. Taf. II. Fig. 9 u. 10.

flüssigem Damarlack eingeschlossen sind, das Epithel mit seiner Basis dem *Labium tympanicum* aufsitzt, dass dagegen die in dickerem Canadabalsam aufbewahrten eine Ablösung des Epithels und die dreiseitige Spalte zeigen.

Wir können nun zur weitern Entwickelung der Formelemente des kleinen Epithelialwulstes übergehen, auf welchen sich das Interesse, da er die Anlage für den acustischen Endapparat enthält, besonders concentrirt; die des grössern wird passender später angeschlossen werden hönnen, da er eine Zeit lang stationär bleibt und seine weitern Verwandlungen bei Betrachtung der zu beiden Seiten dem Corti'schen Organe sich anschliessenden Epitheliallage zu erledigen wären.

Zum grossen Theil lässt sich die Ausbildung des acustischen Endapparats an einer einzigen Schnecke verfolgen, da die untere Windung der nächst obern in der Entwickelung voranschreitet, jedoch nicht ganz vollständig. Wir werden daher auf mehrere Altersstufen uns beziehen müssen.

Ich habe die Verhältnisse bei Schafen, Kälbern, Katzen und Hunden durchaus gleich gefunden.

Zunächst sei es mir erlaubt, auf den schon mehrfach erwähnten Katzenembryo von 9 Cm. Länge zu verweisen. An dem Querschnitt des Schneckencanals, welcher in Fig. 23 mit CC^5 bezeichnet ist, finden wir den kleinen Epithelialwulst (b) aus gleichmässig cylindrischen Zellen zusammengesetzt, an denen sich durchaus keine Unterschiede wahrnehmen lassen. An dem nächstfolgenden Durchschnitt CC^4 b, oder noch besser an dem weiter abwärts gelegenen CC^3 b sieht man hart an die Abdachung des grossen Epithelialwulstes sich anlegend eine mit breiter Basis auf der bindegewebigen Hülle *(Membrana basilaris)* des Schneckencanals aufsitzende, leicht bogenförmig nach aussen gekrümmte und etwas sich zuspitzende cylindrische Zelle. Ihr oberes Ende ist schräg abgestumpft (Fig. 26 A. a) und an demselben sehr häufig ein, bald mehr starrer, bald fein faseriger Fortsatz bemerkbar (Fig. 24 B. f). Diese Cylinderzelle verwandelt sich später in diejenige, welche von dem Rücken der Stäbchen getragen wird und auch als sogenannte „innere Haarzelle" (Kölliker) oder „innere Deckzelle" (Henle) bekannt ist.

An die beschriebene erste Zelle des kleinen Epithelialwulstes schliesst sich eine zweite, welche ebenfalls eine breite Basis besitzt; sie steigt etwas

steiler an, krümmt sich aber auch ein wenig nach aussen und endet ziemlich grade abgestumpft (Fig. 26 A. b). Diese enthält die Anlage für beide Corti-sche Stäbchen oder Fasern.

Die Kerne der beiden in Rede stehenden Zellen scheinen in der ersten Zeit noch keine bestimmte Lage zu haben. In Fig. 26 A z. B. steht der Kern der zweiten Zelle (b) höher als der der ersten; später jedoch zeigt sich immer der umgekehrte Fall und findet sich der Kern der Zelle a in ihrem obern Ende, der der Zelle b an ihrer Basis.

An die beiden Zellen a und b reiht sich nach aussen eine Gruppe von dreien oder sechsen an, deren früheste Bildungsgeschichte sehr schwer zu ermitteln ist (c und d). Sie erheben sich steil auf der *Membrana basilaris* und sind so dicht aneinandergeschlossen, dass sie eine zusammenhängende Masse bilden. Ihre obere Grenze verläuft horizontal, der Grundlinie parallel. In diesem Zellenhäufchen sieht man nun in der Nähe der Oberfläche drei grosse runde Kerne in regelmässigen Abständen hintereinander mit dichter Protoplasmahülle, durch welche drei mit unterem dickem abgerundeten Ende versehene Zellen sich von der Umgebung unterscheiden lassen (c). Aus ihnen gehen die drei Corti'schen Zellen hervor.

Unterhalb derselben in der Nähe der *Membrana basilaris* finden sich wiederum drei Kerne in regelmässiger Reihe und ebenfalls mit stärker körnigem Protoplasma umhüllt, als man in dem Zwischenraum zwischen den beiden (den obern und untern) Zellenreihen antrifft (d). Aus diesen entwickeln sich die drei Deiters'schen Zellen.

Es fragt sich, ob hier von Hause aus sechs Zellen hintereinander stehen, oder ob eine Theilung ursprünglich dreier stattfindet. Die Grenzlinien, namentlich der untern sind in der ersten Zeit sehr schwierig zu sehen. Wahrscheinlich ist es wohl, dass je drei und drei sich aneinanderlegen. Ihre Fortsätze aber, welche die einen später nach abwärts, die andern nach aufwärts senden, habe ich erst bei ihrer weitern Ausbildung, wenn auch schon an der Basis derselben Schnecke wahrgenommen, von der hier die Rede ist.

Die drei obern Zellen lassen aus der Mitte ihrer obern Endfläche sehr häufig, wenn die Corti'sche Membran abgefallen ist, lange feine haarartige Fortsätze hervortreten.

Nach aussen zu schliessen sich an die besprochene Gruppe Cylinderzellen an, welche rasch an Höhe verlieren (Fig. 26 A. e, e^1, f) und in ein einfaches Lager mehr cubischer Zellen übergehen.

Nachdem wir nun die erste Anlage des acustischen Endapparats kennen gelernt haben, erscheint es geboten, zuerst die Entwickelung der Stäbchen zu untersuchen und erst auf diese die der innen und aussen sich ihnen anschliessenden Zellen folgen zu lassen.

Die Stäbchen oder Bogenfasern.

Die ersten Angaben über die Entwickelung des Corti'schen Organs rühren von Kölliker*) her. Er leitet die Bogenfasern von den beiden ersten Zellen des kleinen Epithelialwulstes her und äussert sich darüber wie folgt: „Die erste Zelle erhebt sich unmittelbar nach aussen von den Löchern der *Habenula perforata* auf breiter dreieckiger kernhaltiger Grundfläche und ist mit ihrem in der Seitenansicht verschmälerten Ende stark schief nach aussen gerichtet. Die zweite Zelle kehrt sich mit dem schmälern freien Ende gegen die erste und wendet die breitere kernhaltige Grundfläche nach aussen. Diese beiden Zellen halte ich für die äussere und innere Corti'sche Faser, die jetzt noch ganz steil stehen, später aber mit ihren Grundflächen auseinanderrücken, was von einem Längenwachsthum der Zellen selbst, mit Verschiebung ihrer Basis, oder ihrer Grundlage, der *Membrana basilaris*, abhängen kann.“ Hensen**) ist durch seine Untersuchungen zu demselben Resultat gekommen. Auch Middendorp***) stimmt mit Kölliker überein und lässt die innern und äussern Stäbchen aus je einer Cylinderzelle sich bilden.

---

*) Gewebelehre 4. Aufl. 1863. S. 709. 5. Aufl. 1867. S. 727.

**) a. a. O. S. 501.

***) a. a. O. S. 24.

Damit stehen meine Beobachtungen nicht in Einklang, sondern haben ergeben, dass beide Stäbchen aus einer einzigen Zelle entstehen.

Anmerkung. Hierüber wurde von mir bereits am 28. October 1867 der Dorpater medicinischen Gesellschaft Mittheilung gemacht. Vrgl. St. Petersburger medicin. Zeitschrift 1868. Heft 1. S. 61. — Auch ist Dr. E. Rosenberg, wie aus seiner mittlerweile veröffentlichten Inauguralabhandlung zu entnehmen, zu demselben Ergebniss gelangt. (a. a. O. S. 43.)

Dieser Vorgang gestaltet sich im Einzelnen folgendermassen.

Die zweite Zelle im kleinen Epithelialwulst (Taf. VI. Fig. 24, Taf. IV. Fig. 26 und 27 b) nimmt mehr und mehr an Umfang zu, namentlich wird ihre Basis ganz ungewöhnlich breit. Sie besitzt beim 11,5 Cm. langen Katzenembryo in der zweiten Windung eine Höhe von 0,045 mm und an ihrer Basis eine Breite von 0,027 mm, während sie in derselben Windung beim 9 Cm. langen Katzenembryo bei gleicher Höhe blos 0,015 mm breit ist. In diesem vorgerücktern Entwickelungsstadium erscheint sie stärker körnig, ihr Kern befindet sich in nächster Nähe der Grundfläche, ist von kugeliger Form und verhältnissmässig gross, 0,015 mm im Dm. (Taf. VIII. Fig. 28 und 29 b). Dass er an Umfang gewonnen und auch in der Form sich verändert hat, lässt sich durch Vergleichung leicht feststellen. Beim 9 Cm. langen Katzenembryo ist er länglich, mit seiner Längsaxe der Axe der Zelle parallel gestellt und misst in dieser Richtung 0,015 mm, in der Breite dagegen blos 0,0075 mm.

Die weitere Entwickelung der Bogenfasern habe ich an neugebornen Hunden verfolgt und verweise in Betreff derselben auf die Abbildungen der Figur 25 A, B und C, welche nach einem Präparat gezeichnet sind, und zwar gehört A der dritten, B der zweiten und C der ersten Windung an. Die beigefügten Figuren A^1 und B^1 sind Querschnitten entnommen, welche zwischen A und B, resp. B und C fallen; alle zusammen bilden also eine ununterbrochene Reihe für die Entwickelung der Stäbchen.

Diese geht so vor sich, dass die erwähnte zweite Zelle des kleinen Epithelialwulstes an ihrer Basis immer breiter wird und schliesslich breiter als hoch erscheint. Während dieser Verbreiterung findet an ihrer Basis eine Kerntheilung statt; ich sehe in derselben zwei, auch drei Kerne, doch könnte

es sein, dass wo drei zu sehen sind, der dritte unter Umständen einer darunterliegenden Zelle angehörte. Die Kerne, welche in Grösse und Form übereinstimmen, rücken längs der Basilarmembran auseinander, so dass zuletzt immer einer derselben im äussern, ein anderer im innern Winkel der Zelle sich befindet, die eine bei der Seitenansicht nahezu dreieckige Gestalt besitzt. Die äussere Seite dieses Dreiecks zeigt sich etwas concav ausgeschweift.

Dann sieht man eine sehr eigenthümliche Verwandlung des Protoplasma der Zelle vor sich gehen. Dasselbe wird an zwei Stellen streifig. Dieses geschieht erstens an der nach innen gewandten Seite des Dreiecks, welches die Zelle auf dem Querschnitt darbietet (Fig. 25 A. a), und zweitens in der Nähe seines äussern Randes (b). Die Streifung verleiht den betreffenden Partien der Zelle das Aussehen, als wäre das Protoplasma daselbst in Bündel feinster Fibrillen zerfallen, und als solche wollen wir sie demnach auch betrachten. Später wird sich ergeben, dass dazu genügender Grund vorliegt.

Das innere Bündel erhebt sich in ziemlich grader Richtung nach oben und aussen, das äussere wölbt sich mit starkem Bogen nach innen (Fig. 25 A. b). Mit ihrem obern Ende laufen beide in eine gemeinschaftliche Spitze aus und legt sich das äussere Faserbündel bei seiner Krümmung nach abwärts noch eine kleine Strecke an das innere an, der Art, dass die Trennungslinie zwischen beiden an dieser Stelle bis zu einem gewissen Punkt verfolgt werden kann.

Der dreieckige Zwischenraum zwischen beiden Bündeln ist von körnigem Protoplasma ausgefüllt und schliesst gewöhnlich zwei Kerne ein. Die Grenze zwischen dem körnigen Protoplasma und dem gestreiften Theil der Zellensubstanz ist nicht immer ganz scharf und man sieht nicht selten, dass die Streifung sich gegen das erstere allmälig verliert, woraus ich schliessen muss, dass da, wo dieses sich zeigt, die Differenzirung der Zellensubstanz noch nicht vollendet sei.

Das innere Faserbündel sehe ich immer längs des innern Randes der Zelle aufsteigen, das äussere wird aber öfter von körnigem Protoplasma nach aussen zu noch überragt, ja es kommt auch vor, dass in diesem, also nach aussen von dem gestreiften Theil, sich noch ein Kern vorfindet (Fig. 25 A).

Das obere zugespitzte Ende der Zelle, welches beiden Faserbündeln gemeinschaftlich ist, steht einerseits mit dem obern Ende der „innern Haarzellen“ und andrerseits mit der *Membrana reticularis* in Verbindung. Ueber die Art dieser Verbindung kann erst später berichtet werden.

Die beschriebenen streifigen Bündel, welche durch eine Differenzirung aus der Zellensubstanz der zweiten Cylinderzelle des kleinen Epithelialwulstes sich entwickeln, sind die erste Anlage der beiden Corti'schen Stäbchen oder Bogenfasern. Hat man sie in dieser Gestalt erst kennen gelernt, dann ist ihre weitere Ausbildung in derselben Schnecke leicht zu verfolgen. Diese kommt dadurch zu Stande, dass in dem mittlern dreieckigen Raume zwischen den beiden Faserbündeln das körnige Protoplasma schwindet. Es bildet sich daselbst eine Lücke von anfangs rundlicher, später mehr dreieckiger Form, welche in der Nähe des untern Endes des äussern Faserbündels beginnt und nun nach innen und oben zu an Umfang gewinnt. Dadurch wird der äussere Theil von dem innern mehr und mehr geschieden, wie es Fig. 25 A^1, B, B^1 und C zeigen. Das Protoplasma nimmt in demselben Verhältniss an Menge ab und wird zuletzt hauptsächlich auf den innern und äussern Winkel, den die nun schon als Stäbchen charakterisirten Gebilde mit der Basilarmembran einschliessen, beschränkt. Hier befindet sich dann auch später je ein Kern und erscheint nun der Rest des Protoplasma mit dem Kern (A^1, B^1, C. g und f) als innere und äussere Bodenzelle (Henle). Während der Entwickelung hängen diese beiden Zellen durch eine Substanzbrücke körnigen Protoplasmas miteinander zusammen; was aus dieser wird, soll weiter unten erörtert werden.

Aus dem Gesagten wird es verständlich, dass bei jugendlichen Individuen die Menge des kernhaltigen Protoplasmas sehr bedeutend ist und dass namentlich die sogenannte innere Bodenzelle bei neugebornen Hunden und Katzen, auch wenn sie ein Alter von drei Tagen und mehr erreicht haben, ganz ungewöhnlich gross erscheint (vrgl. Fig. 25 B^1 g vom Hündchen und Taf. IX. Fig. 32 d von der Katze).

Die innere Bodenzelle schliesst, wie ich öfter gesehen habe, anfangs zwei Kerne ein, später ist immer nur ein einziger vorhanden. Beide Zellen erstrecken sich längs den Stäbchen hoch nach aufwärts; bei wenige Tage

alten Thieren ist dieses leicht festzustellen; allein auch bei erwachsenen besteht das Verhältniss fort, worauf ich an einer andern Stelle zurückkomme.

Der ganze Entwickelungsvorgang, durch welchen die Stäbchen sich bilden, ist als Theilungsprocess einer Zelle aufzufassen. Aus jeder Hälfte geht ein Stäbchen mit der ihm zugehörigen Bodenzelle hervor. Das Stäbchen und die Bodenzelle bilden ein Ganzes und sind als eine einzige Zelle zu betrachten, deren Substanz sich zum grössten Theil in feine Fasern verwandelt hat, während nur ein kleiner Rest am Boden und im Winkel des Stäbchens in seiner ursprünglichen Beschaffenheit sich erhält. Es ist daher nicht richtig, diesen allein für sich als besondere Zelle (Bodenzelle) hinzustellen; er gehört zum Stäbchen, wie auch Kölliker behauptet hat und wie ich noch genauer für erwachsene Individuen nachweisen will.

Für's erste erübrigt noch, dass wir die Metamorphosen kennen lernen, welche an dem obern, ursprünglich gemeinschaftlichen Ende beider Stäbchen während ihrer Ausbildung sich einstellen.

Die Theilung, welche unten beginnt, schreitet weiter nach aufwärts vor. Während beide Stäbchen, a und b in Fig. 25 A, noch zusammenhängen, sehen wir sie bei A^1 zwar mit ihrem ganzen obern Drittheil aneinandergelagert, aber durch einen scharfen Contour von einander geschieden. Dieser setzt sich auch zu oberst nach aussen auf ein mehr und mehr hervortretendes horizontal gelegenes Stück beider Stäbchen (A^1, B^1 d) fort und deutet hier bereits eine Trennung der plattenförmigen und stiftförmigen Anhangsgebilde derselben an, welche mit der *Membrana reticularis* zusammenhängen.

Anfangs sind beide vereinigte Stücke der Stäbchen gleich breit und schlank. Dann verdickt sich zunächst das obere Ende des äussern (B^1 e), hierauf folgt das des innern und nimmt in dem Grade zu, dass es das äussere umfasst, während gleichzeitig sein mittlerer Theil (a) durch Schwund des anliegenden Protoplasmas sich schlanker gestaltet. So kommt dann schliesslich das obere Ende des äussern Stäbchens in eine concave Endfläche des innern zu liegen (Fig. 25 C. a und b) und bilden sich nun weiter die vielfach beschriebenen und abgebildeten Gelenkenden der beiden Stäbchen mehr und mehr aus. Es wird also der von Hause aus verbundene Theil der Faserbündel zu den Gelenkenden *(Coins articulaires* Corti) entwickelt.

In dem Winkel zwischen beiden habe ich einmal in ähnlicher Weise einen Kern mit ihn umhüllendem Protoplasma eingeklemmt gesehen, wie es sich in den beiden Winkeln an der *Membrana basilaris* regelmässig zeigt (Taf. IX. Fig. 33), da indess diese Beobachtung ganz vereinzelt geblieben ist, so muss ich annehmen, dass hier Zufälligkeiten in's Spiel gekommen sind und für gewöhnlich wenigstens ähnliche Bildungen wie die Bodenzellen in jenem Winkel sich nicht vorfinden.

Während die Stäbchen durch Theilung einer Zelle sich bilden und mehr und mehr voneinander geschieden werden, verlängern sie sich und rücken ihre der *Membrana basilaris* aufsitzenden untern Enden weiter auseinander. Es wächst also die Höhe und die Spannweite des Bogens, den sie bilden.

Hensen*) hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass die *Habenula perforata*, durch welche die Nerven treten, in früheren Entwickelungsperioden von dem Fusse der innern Stäbchen weit entfernt sei. Kölliker hat diesem Umstande keine Rechnung getragen und giebt, wie bereits erwähnt, an, dass die erste Zelle des kleinen Epithelialwulstes sich unmittelbar nach aussen von den Löchern der *Habenula perforata* erhebe, allein dieses ist nicht genau, wie Fig. 24, 25, 26 A und Fig. 29 darthun. Ausserdem kommt nun aber noch in Betracht, dass das innere Stäbchen sich nicht aus der ersten, sondern aus der zweiten Zelle des kleinen Epithelialwulstes entwickelt und dass dieses schon deshalb zur Zeit seiner Entstehung von der Durchtrittsstelle der Nerven entfernt sein muss. In der That ist der Abstand zwischen der *Habenula perforata* und dem Fusse der ersten Bogenfaser noch bei neugebornen Hunden recht bedeutend und zwar oben an der Spitze, wo die Entwickelung am meisten zurück ist, am beträchtlichsten, weiter abwärts geringer. Ich finde an drei übereinanderliegenden Querschnitten des Schneckencanals beim neugebornen Hunde die *Habenula perforata*

in der dritten Windung um 0,066 mm
in der zweiten Windung um 0,05 mm
in der ersten Windung um 0,033 mm

von der innern Kante des Fussstücks der innern Bogenfaser entfernt.

*) a. a. O. S. 502.

Es hat also, da, wie bereits Hensen*) dargethan hat, die *Habenula perforata* unverrückt bleibt, das Stäbchenende nach innen zu rücken. In gleicher Weise begiebt sich das Fussstück des äussern Stäbchens nach aussen.

Beim neugebornen Hunde beträgt die Spannweite des Bogens [10] mit Einschluss der verbreiterten Enden beider Stäbchen an sechs aufeinanderfolgenden Durchschnitten des Schneckencanals derselben Schnecke von der Spitze zur Basis hin gemessen:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
0,042 mm	0,066 mm	0,07 mm	0,1 mm	0,13 mm	0,08 mm

Bei erwachsenen Thieren zeigt sich eine continuirliche Abnahme in der Spannweite des Bogens von oben nach abwärts. [11] Die innern sowohl als die äussern Stäbchen sind am *Hamulus* am längsten, im Vorhofsabschnitt am kürzesten. Die angeführten Zahlen ergeben dagegen mit Ausnahme des VI. Querschnitts beim neugebornen Hunde das umgekehrte Verhältniss. Es hat demnach der Bogen noch in allen Windungen zu wachsen und scheint seine Entwickelung nur ganz unten an der Basis der Schnecke in jener Altersperiode beendet zu sein.

Die innere Bogenfaser ist anfangs länger als die äussere, dann werden sie einander gleich, schliesslich aber überwiegt letztere.

Während ihrer Entwickelung erscheinen sie gestreckt, abgesehen von dem obern Ende der äussern Faser, welches sich an die innere anlegt und zum Gelenkende wird, später jedoch nehmen sie eine S-förmige Krümmung an. Diese ist bei erwachsenen Thieren der Länge der Stäbchen entsprechend in

---

*) Anm. Die Art der Messung, die Hensen anwandte, kann ich nicht ganz zweckentsprechend finden. Er hat die Entfernung der *Habenula perforata* von der äussern Kante der innern Bogenfaser bestimmt. Allein diese verändert sich beim Embryo dadurch, dass die Bodenzelle immer kleiner wird, und kann daher nicht zur Bestimmung benutzt werden. Wenn blos die äussere Kante der innern Bogenzelle der *Habenula perforata* näher rückt, so folgt daraus noch nicht, dass das Fussende der Faser sich nach innen schiebt, da es in der Entwickelung jener begründet ist, dass sie von aussen nach innen schmäler wird und die Bogenfaser und Bodenzelle während der Periode ihrer Bildung viel weniger scharf als in späterer Zeit voneinander geschieden werden können.

der obersten Windung am bedeutendsten, nimmt nach abwärts ab und verliert sich an den sehr kurzen und steil stehenden Bogenfasern des Vorhofsabschnitts fast ganz.

Hensen*) giebt als allgemein gültig an: „die Fasern sind, wie auch Kölliker richtig zeichnet, gestreckt". Dieses muss ich für den unentwickelten Zustand derselben unbedingt anerkennen, allein in Präparaten, die vollkommen ausgebildeten Gehörorganen entnommen waren, habe ich den wohlerhaltenen Bogen nie anders als mit der bekannten Krümmung gesehen.

Was dagegen die mannigfaltigen und oft sehr auffallenden Krümmungen betrifft, welche die äussern Bogenfasern häufig an Flächenpräparaten darbieten und in Betreff deren Henle*) es unentschieden lässt, ob sie schon während des Lebens existiren, so kann diese Frage an Durchschnitten leicht erledigt werden. An solchen zeigt sich immer nur die leicht S-förmige Biegung, deren Stärke zur Länge der Stäbchen in gradem Verhältniss steht, niemals die auffallende Krümmung, welche die nach ihrer Lösung sich zusammenrollenden äussern Bogenfasern wahrnehmen lassen.

Von den innern Stäbchen beschreibt Henle**) zwei Varietäten. Wenn ich auch anerkennen muss, dass so verschiedenartige Bilder, wie sie von demselben gezeichnet werden, nicht selten vorkommen, so meine ich doch, dass diese in Zufälligkeiten der Präparation ihren Grund haben, nicht darin, dass wirklich zwei verschiedene Formen der innern Bogenfasern existiren. An Durchschnitten sind sie einander immer gleich. Die Differenz bei Flächenpräparaten dürfte davon abhängen, ob die mit dem Stäbchen ein Ganzes bildende Bodenzelle erhalten ist oder nicht, ob also das erstere nackt oder in Verbindung mit derselben gesehen wird.

Die Gelenkenden [12] der Stäbchen sind gegenwärtig hinreichend bekannt, so dass für mich hier keine Veranlassung vorliegt, nochmals auf eine genaue Beschreibung derselben einzugehen. Es liegt mir nur ob darauf aufmerksam zu machen, dass die vierseitigen Platten, welche mit dem Gelenkende der innern Stäbchen in Verbindung stehen und das der äussern über-

*) a. a. O. S. 804.

**) a. a. O. S. 803.

lagern (vrgl. Virchow's Archiv Bd. XVII. Taf. V. Fig. 4 f) und ebenso der cylindrische Stift (Henle), welcher aus dem obern Rande des äussern Stäbchens vorspringt und mit der *Membrana reticularis* zusammenhängt (vrgl. ebendas. Fig. 5 d) sich aus der gemeinschaftlichen Stäbchenanlage entwickeln. Sie schieben sich von dem obern Ende der sich bildenden Bogenfasern in horizontaler Richtung nach aussen zu vor (Fig. 25 A^1, B^1 d). Wie hier die Vereinigung mit der *Membrana reticularis* hergestellt wird, vermag ich nicht genauer anzugeben.

Die Breite der Stäbchen, welche sie bei Flächenansichten darbieten, bleibt sich in allen Windungen gleich. Ich finde durch Division nach Zählung einer grössern Anzahl derselben für die innern Stäbchen der erwachsenen Katze

in	der	ersten	Windung	eine	Breite	von	0,0053 mm
„	„	zweiten	„	„	„	„	0,0052 mm
„	„	dritten	„	„	„	„	0,0053 mm

Für die äussern Stäbchen an deren Gelenkende

in	der	ersten	Windung	eine	Breite	von	0,0081 mm
„	„	zweiten	„	„	„	„	0,0079 mm
„	„	dritten	„	„	„	„	0,0080 mm

Diese Differenzen sind so unbedeutend, dass sie der Präparation zur Last gelegt werden müssen.

Schliesslich mögen mir nun noch einige allgemeine Bemerkungen über die Bogenfasern erlaubt sein. Der Streit über dieselben hat sich theils um ihre anatomische Beschaffenheit, theils um ihre chemische Constitution gedreht. Einerseits hat man sie mit der *Membrana basilaris,* mit welcher sie zusammenhängen, verglichen und gleichgestellt, andrerseits als leicht zerstörbare Gebilde bezeichnet und früher sogar hieraus zum Theil Veranlassung genommen, sie für nervös zu halten. Claudius*) glaubte in ihnen dem grössten Theil ihrer Länge nach hohle Röhren zu finden, Deiters**) hat sich ihm insofern ange-

*) Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. VII. 1856. S. 158.

**) Untersuchungen über die *Lamina spiralis membranacea.* Bonn 1860. S. 36.

schlossen, als er die Faser zweiter Reihe ein röhrenförmiges Gebilde nennt, dessen Fuss eine Glocke bilde. Ich selbst bin wiederholt für die Solidität der Stäbchen und für ihre grosse Widerstandsfähigkeit gegen Reagentien eingetreten und in diesem Sinne haben sich die meisten Beobachter ausgesprochen. Henle*) giebt sogar an, dass die Stäbchen nach dem Widerstande zu schliessen, den sie den Bemühungen sie abzuplatten und ihre Biegungen auszugleichen entgegensetzen, aus einer festen, dem Knorpel an Härte sich annähernden Substanz bestehen müssen. Nur Kölliker hat von Hause aus die grosse Zerstörbarkeit der Bogenfasern gegen alle entgegengesetzte Behauptungen vertheidigt.

Zur Lösung dieser Widersprüche muss vor allen Dingen festgehalten werden, dass die Bogenfasern nach Behandlung mit Salzsäure oder Chromsäure oder nach Einwirkung beider Säuren als sehr resistente elastische und solide Gebilde von homogener, glänzender Beschaffenheit erscheinen und dass hiernach die meisten Beschreibungen von denselben entworfen sind. Die Untersuchung wird durch Benutzung der genannten Säuren ohne Zweifel in hohem Grade erleichtert und es hat die Anwendung derselben für die Erkenntniss der gröbern Formverhältnisse des Bogens grosse Vortheile gewährt. Allein diese Methode hat auch wieder unverkennbare Nachtheile mit sich gebracht, da grade jene in den Vordergrund gestellten Eigenschaften der Bogenfasern der Einwirkung der Salzsäure und Chromsäure zugeschrieben werden müssen.

Untersucht man Präparate, die ganz frisch in Müller'sche Flüssigkeit gelegt und in dieser nur kurze Zeit, etwa 24 Stunden verweilt hatten, so findet man mit starken Vergrösserungen, dass jedes Stäbchen aus einem Bündel feiner Fasern besteht, die dicht zusammengedrängt liegen und gegen das breite Fussstück pinselförmig ausstrahlen. Das Faserbündel ist von einer sehr zarten, leicht körnig erscheinenden Hülle umgeben, die continuirlich in den äussern Contour der dem Fussstück der Stäbchen ansitzenden Zelle übergeht. Diese erscheint etwas stärker granulirt als die zarte Scheide des Faserbündels und besitzt einen scharf markirten granulirten, mit glänzendem Kernkörperchen versehenen Kern. Es ist das die Bodenzelle, die demnach nicht blos den Winkel zwischen dem untern Ende des Stäbchens und der *Membrana basilaris*

*) a. a. O. S. 805.

ausfüllt, sondern an dem Stäbchen seiner ganzen Länge nach sich hinaufzieht. Sie bildet mit der Scheide des Faserbündels ein Ganzes, indem sie mit derselben ohne Unterbrechung zusammenhängt (Taf. XII. Fig. 52 A, B und C b und c): sie ist aber auch ebenso ein Bestandtheil der ganzen Bogenfaser, von welcher das central gelegene Faserbündel nur einen Theil ausmacht. Dieses ist oben bereits durch ihre Entwickelung dargethan worden, es zeigt sich jedoch dasselbe Verhältniss auch in der ausgebildeten Schnecke.

An den isolirten Bogenfasern bekommt man, je nachdem man sie von der Seite, von oben oder von unten betrachtet, verschiedene Ansichten. Die Zelle mit dem Kern liegt bald über, bald unter dem Faserbündel, bald seitlich verschoben neben demselben (Fig. 52 A, B und C. c). Die normale Stellung ist die in D. c wiedergegebene.

Das Fussstück der äussern Stäbchen wird von dem sich ausbreitenden Faserbündel gebildet. Bei der Ansicht von unten erscheint es daher trichterförmig und besitzt, wie Deiters angegeben hat, eine gewisse Aehnlichkeit mit einer auf die *Membrana basilaris* aufgestülpten Glocke (Fig. 52 d).

Hieran schliessen sich weitere Erfahrungen über das Verhalten der Bogenfasern in ganz frischen in *Humor aqueus* untersuchten Präparaten. Bei diesen erhält sich die Scheide und die Bodenzelle nicht leicht in Zusammenhang mit dem Faserbündel. Man findet die innern sowohl als die äussern Stäbchen nach ihrer Trennung von der zugehörigen Bodenzelle und Scheide aus Bündeln feinster Fibrillen zusammengesetzt (Taf. XII. Fig. 53 a und b); an ihren abgerissenen Enden breiten sie sich gern pinselförmig aus und kann man daher namentlich an diesen die Zusammenlagerung einer grössern Anzahl von Fasern erkennen. Die Gelenkenden sieht man zum Theil noch wie gewöhnlich mit einer obern glatten Platte versehen (Fig. 53 B. d und e), zum Theil aber bei zurückgeschlagenen Fasern kann man die Streifung bis an die Grenzlinie zwischen beiden Stäbchen verfolgen (c).

Die in die *Membrana reticularis* übergehenden Fortsätze beider Bogenfasern erscheinen ebenfalls aus ganz ähnlichen feinsten Fibrillen zusammengesetzt wie die Stäbchen selbst und sind eine directe Fortsetzung dieser (Fig. 53 A. f).

Was nun endlich die Frage betrifft, ob die Bogenfasern leicht zerstörbar seien oder nicht, so kann ich darüber eine Erfahrung mittheilen, welche dem,

was man an mit Salzsäure und Chromsäure behandelten Präparaten beobachtet, völlig zu widersprechen scheint. Schliesst man nämlich ein ganz frisches blos mit *Humor aqueus* behandeltes Präparat durch Verkitten des Deckgläschens ein, so zeigt sich, dass die Bogenfasern in kürzester Zeit, manchmal schon nach 24 Stunden zu Grunde gehen, indem sie sich in eine krümlige Masse verwandeln.

Die *Membrana reticularis* ist resistenter, auch die Platten über den Gelenkenden widerstehen längere Zeit, wenn die Faserbündel der Stäbchen schon ganz unkenntlich geworden sind. Die Claudius'schen Zellen werden in *Humor aqueus* gleichzeitig kuglich und oft losgelöst, sie erscheinen dann körnig, ihr Kern bleibt jedoch homogen.

Nach dem Angeführten sind die Bogenfasern in der That leicht zerstörbare Gebilde und lässt sich ihre grosse Resistenz nach der Behandlung mit Salzsäure und Chromsäure nur dadurch erklären, dass sie mit diesen schwer lösliche Verbindungen eingehen.

Die Hörzellen oder Nervenendzellen.

Wenn ich von der bisherigen Nomenclatur abweiche, so geschieht es, weil diese sich noch nicht vollkommen festgestellt und fast jeder Autor das Bedürfniss einer Abänderung derselben gefühlt hat. Man hat sich bei der Wahl der üblichen Bezeichnungen von zwei Gesichtspunkten leiten lassen, einmal von der in mancher Beziehung anerkennenswerthen Sitte, neuentdeckte Formbestandtheile mit dem Namen ihres Entdeckers zu belegen, zweitens von dem Bestreben, solche nach hervortretenden charakteristischen Eigenthümlichkeiten ihrer Gestalt oder Lage zu benennen. Die erstere Art der Bezeichnung war als eine provisorische, so lange die Bedeutung der einzelnen Theile, ihre Lagerung und ihr Zusammenhang mit andern noch nicht genügend festgestellt erschien, vollkommen gerechtfertigt, dann aber trat die Nothwendigkeit ein, durch neue Namen die von ihnen gebotenen Besonderheiten auszudrücken. Es hat sich daher für die in diesem Abschnitt zu behandelnden Zellen eine

grosse Menge von synonymen Bezeichnungen mehr oder weniger Geltung verschafft und hat fast jeder Beobachter seine eigene Terminologie eingeführt. Eine nochmalige Abänderung derselben könnte nun durchaus nicht zweckentsprechend erscheinen; ich habe mich daher auch nur schwer zu derselben entschlossen, doch glaube ich, dass sie auch von Andern gebilligt werden wird.

Ohne das Verdienst der Entdecker dieser oder jener Zellenform im geringsten schmälern zu wollen, habe ich es nicht mehr für thunlich gehalten, deren Namen bei der Bezeichnung zu verwenden, zum Theil weil dieser schon von Andern aufgegeben ist, zum Theil weil die mittlerweile gewonnenen Fortschritte eine präcisere Benennung der betreffenden Zellen mit Rücksicht auf ihre physiologische Bedeutung gestatten. Was nun aber andererseits ihre Unterscheidung nach der Form und Lage betrifft, so kann ich mich nach meinen Untersuchungen nicht dem anschliessen, was für dieselben als wesentlich hervorgehoben worden ist, wie weiter unten näher erörtert werden soll. Ausserdem existirt der Uebelstand, dass von verschiedenen Autoren verschiedene Zellen unter demselben Namen aufgeführt werden (Haarzellen) und dass in allen Fällen, wo die Bezeichnung nach dem Namen des ersten Beobachters gewählt wird, die ursprüngliche Angabe Ergänzungen und Veränderungen erlitten hat und demnach, wenn man den Namen des Autors festhalten wollte, auch Dinge mit demselben belegt werden müssten, die diesem ganz fremd geblieben waren.

Diese Gründe mögen es entschuldigen, wenn ich es gewagt habe in der Absicht eine mehr einheitliche und übersichtliche Darstellung zu liefern und gestützt auf die im Folgenden enthaltenen Beobachtungen von dem Hergebrachten abzusehen.

Die Zellen, in welche, wie später nachgewiesen werden soll, die Fasern des *Nervus cochleae,* nachdem sie durch die Oeffnungen der *Habenula perforata* in den *Canalis cochlearis* getreten sind, übergehen, liegen theils an der innern, theils an der äussern Seite der Bogenfasern. Wir werden hiernach innere und äussere Hörzellen unterscheiden können.

Die innern Hörzellen.

Diese Zellen sind von Deiters*) zuerst gezeichnet und sicherlich zuerst am genauesten beschrieben worden. Man ist indessen zu weit gegangen, wenn man ihm die Entdeckung derselben unbedingt zugesprochen und sie deshalb Deiters'sche Zellen genannt hat. Ich habe sie vor Deiters als solche beschrieben, die „von dem Rücken der Stäbchen getragen werden" und mit den durchtretenden Nervenfasern in Verbindung stehen**). In der ersten Abhandlung von Deiters***) finden sie sich nicht erwähnt, es kann ihm daher nicht die Priorität der Entdeckung zugeschrieben werden. Ihm gehört die Entdeckung der an ihrer Oberfläche häufig zu sehenden haarförmigen Fortsätze. Um dieser willen sind sie dann von Kölliker†) als „innere Haarzellen" im Gegensatz zu den nach aussen von den Bogenfasern gelegenen eingeführt worden und Hensen††) hat sie um eben dieser haarförmigen Fortsätze willen als „Stäbchenzellen" und speciell im Gegensatz zu den Cortischen als Deiters'sche Stäbchenzellen bezeichnet. Wie aus meinen Untersuchungen hervorgeht, sind die Haare oder Stäbchen, welche an der Oberfläche sowohl dieser innern, als auch der später zu nennenden äussern Haar- oder Stäbchenzellen an vielen Präparaten sichtbar sind, künstlich durch Abreissen der Corti'schen Membran erzeugt. Ich habe mich daher aus diesem Grunde veranlasst gesehen beide Namen zu verwerfen.

Henle†††) nennt dieselben Zellen „innere Deckzellen". Auch diese Bezeichnung erscheint mir nicht zutreffend, weil über ihnen noch eine Zellenlage sich vorfindet, die mit dem Epithel zusammenhängt und viel mehr die Bedeutung einer Decke hat. Der Ausdruck „Deckzellen" erinnert an ein Epithel, während jene Zellen thatsächlich noch zum grössten Theil von einem

---

*) Untersuchungen etc. S. 92.

**) Virchow's Archiv. Bd. XVII. S. 275.

***) Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. X. S. 1.

†) Gewebelehre. 5. Aufl. 1867. S. 723.

††) a. a. O. S. 498.

†††) a. a. O. S. 813.

solchen überlagert werden und wegen ihrer Verbindung mit den Nervenfasern als einer der wichtigsten Theile des acustischen Endapparats erscheinen. Ich habe daher gemeint auch diese Benennung fallen lassen zu dürfen.

Die Anlage der innern Hörzelle findet sich in der ersten Cylinderzelle des kleinen Epithelialwulstes (Taf. IV. Fig. 26 A. a). Diese nimmt, wie wir gesehen haben, beim 9 Cm. langen Katzenembryo die ganze Höhe des Wulstes ein, überragt sogar ein wenig die nach aussen sich an sie anschliessenden Cylinderzellen und endet mit schräg abgestumpfter Spitze, die bald mehr bald weniger breit erscheint. In der ersten Zeit, wenn bereits eine Sonderung der Elemente des kleinen Epithelialwulstes eingetreten ist, sitzt sie mit breiter Basis der Grundmembran auf und schliesst einen einzigen Kern ein, welcher sich meist in dem obern Theile der Zelle befindet. Bei seitlicher Ansicht sieht man, dass dieselbe, indem sie sich von der *Membrana basilaris* erhebt, eine sanfte mit ihrer Concavität nach aussen sehende Krümmung macht. Die Zellensubstanz erscheint in allen Theilen von gleichmässig fein granulirter Beschaffenheit. Aus dem obern schräg abgestumpften Ende ragen nach Ablösung der Corti'schen Membran feine haarartige Fortsätze zuweilen von beträchtlicher Länge hervor.

Sehr bald treten in dieser einfachen Cylinderzelle Veränderungen ein, die theils in ihrem obern Ende, theils an ihrer Basis vor sich gehen. Man sieht, dass dieselbe etwa in ihrer Mitte sich in zwei Abtheilungen geschieden hat. Das obere Ende wird von ziemlich starkkörniger und weniger durchsichtiger Substanz eingenommen, welche unten abgerundet erscheint und einen grossen Kern einschliesst (Taf. IX. Fig. 36 a); unten findet man zwei kleinere Zellen mit weniger umfangreichem, länglichem Kern, die weniger granulirt und daher durchsichtiger sind (Fig. 36 b und c). Sie hängen mit dem obern Stück direct zusammen und zwar dadurch, dass sich von ihnen aus auf den obern mehr körnigen Theil der Zelle eine zarte Hülle fortpflanzt. Von einander sind sie durch einen Spalt geschieden, stehen aber mit der *Membrana basilaris* in Zusammenhang, auf welcher sie mit einem sich etwas zuspitzenden untern Fortsatz befestigt sind. Ihre Gestalt ist im Allgemeinen dreieckig. Ihr oberer Fortsatz vereinigt sich mit der obern Hälfte der gemeinschaftlichen Anlage (a); der dritte wendet sich nach innen gegen die *Habenula perforata* und steht mit aus dieser hervortretenden Nervenfäden in Verbindung.

Ausser der eben beschriebenen Entwickelungsstufe habe ich an der in Rede stehenden ersten Cylinderzelle des kleinen Epithelialwulstes noch folgende Veränderungen beobachtet, die ich als ihr vorausgehende Stadien betrachten muss. Sie sind in Fig. 24 B und A dargestellt. In der erstern dieser Abbildungen zeigt sich, dass die cylindrische Zelle nicht mehr wie in Fig. 26 A. a einen einzigen, sondern zwei Kerne besitzt. Der eine derselben findet sich in ihrem obern Ende (a^1), der andere an ihrer Basis (a). In der Umgebung beider ist das Protoplasma dichter und körniger, ohne dass aber eine schärfere Abgrenzung hervorträte.

In Fig. 24 A. a dagegen sieht man, dass das obere Ende der Zelle bereits ziemlich stark durch grössere Undurchsichtigkeit und körnige Beschaffenheit gegen das untere abgesetzt erscheint; ausserdem aber schliesst das letztere, welches viel breiter geworden ist, zwei Kerne ein. Zwischen beiden Kernen bemerkt man an der Zellensubstanz eine von unten nach aufwärts verlaufende Linie, wie wenn sich daselbst eine Längstheilung vorbereite. Nach dem was man später findet (Fig. 36) ist es kaum anders möglich, als dass daselbst eine solche eintrete und zu der Bildung der beiden bereits in ihrer Anlage geschilderten kleinen untern Zellen führe. Beide in Fig. 24 A und B abgebildete Präparate geben endlich ein deutliches Bild davon, dass in das untere Ende der besprochenen Zelle in den Schneckencanal eintretende Nervenfasern übergehen.

Die weitern Entwickelungsvorgänge werden sich am besten durch Fig. 28 und 29 (Taf. VIII.) veranschaulichen lassen.

Als wesentlichste Erscheinung tritt dort hervor, dass aus der ursprünglichen Anlage drei Zellen, eine obere grosse und zwei untere kleinere, sich mehr von einander abgeschnürt haben. Sie trennen sich jedoch nicht vollständig, sondern bleiben durch Fortsätze verbunden. Wir können sie als obere innere und untere innere Hörzellen von einander unterscheiden. Eine Befestigung der letztern an der *Membrana basilaris* wird nicht mehr beobachtet.

Was zunächst die obern anlangt (a) (innere Haarzellen, Kölliker), so erscheint ihr oberes Ende abgestutzt und wie bereits in frühern Entwickelungsstadien mit haarartigen Fortsätzen versehen. An Stelle derselben beobachtet man aber in andern Fällen einen blos auf das Centrum beschränkten

dickern Stift von starrer Beschaffenheit, welcher sich von der Endfläche erhebt (Taf. VIII. Fig. 29 a). Nach unten zu verbreitert sich die Zelle und schliesst in diesem breitern, etwas ausgebauchten Theil einen grossen runden mit glänzendem Kernkörperchen versehenen Kern ein. An ihrer Basis besitzt sie einen halbkreisförmigen Ausschnitt, welcher dadurch gebildet wird, dass aus dem Zellkörper sich zwei Fortsätze nach abwärts erstrecken. Diese gehen in die untern innern Hörzellen (a^1) über; es steht somit je eine obere mit zwei solchen kleinen untern in Verbindung. Der Kern der letztern wird nur von einer spärlichen Protoplasmahülle umgeben, ja manchmal scheint sie ganz zu fehlen. Dann machen diese Körperchen mehr den Eindruck von Körnern als von kleinen Zellen. Sie stehen, wie ich auch beim 11,5 Cm. langen Katzenembryo nachweisen konnte, mit den aus der *Lamina spiralis* hervortretenden Nervenfasern in Zusammenhang (Fig. 29 a^1).

Bei erwachsenen Katzen findet sich im Allgemeinen dasselbe Verhältniss vor. Geringe Unterschiede ergeben sich daraus, dass das obere Ende der obern innern Hörzelle (Taf. IX. Fig. 33 h, Fig. 34 a) bei der Seitenansicht weniger breit erscheint, auf dieses folgt nach abwärts der den Kern enthaltende dickere Theil, von welchem in derselben Richtung zwei Schenkel auslaufen, die ein oben etwas abgestutztes Oval umfassen. Sie gehen in die untern kleinen Zellen über, die, wie ich an einer ganzen Reihe von Präparaten gesehen habe, in ein grosses Bündel der durch die *Habenula perforata* tretenden Nervenfasern (Fig. 33 und 34 u) eingelagert erscheinen. Ob der mittlere ovale Raum noch etwas Besonderes enthalte, oder eine wirkliche Lücke darstelle, vermag ich nicht mit Bestimmtheit zu behaupten; er ist mir aber immer dadurch auffallend gewesen, dass er das Licht sehr stark bricht.

Nicht selten machen auch bei erwachsenen Thieren alle drei Theile, die beiden kleineren unteren Zellen und die grössere obere zusammen den Eindruck, als bildeten sie gemeinschaftlich einen einzigen Körper, wie in Fig. 33 und 34. — Wenn das Präparat eine Verletzung erlitten hat, dann sieht man besonders deutlich, wie die Basis der obern Zelle durch den Ausschnitt hufeisenförmig gestaltet ist und wie sie langgestreckte Fortsätze nach abwärts den hinaufstrebenden Nervenfasern entgegensendet (Taf. XII. Fig. 54 e).

Endlich will ich noch bemerken, dass ich beim neugebornen Hunde einmal die Beobachtung gemacht habe, dass sich in die obern innern Hörzellen, wie das an den Corti'schen Zellen öfter zu sehen ist, von oben her bis zum Kern ein centraler Faden einsenkte (Taf. VII. Fig. 25 A und B), über dessen etwaige Bedeutung weiter unten die Rede sein wird.

An Flächenpräparaten lernt man die Form kennen, die die besprochenen Zellen bei der Ansicht von oben darbieten. In Betreff derselben verweise ich auf die bereits vorhandenen Abbildungen, namentlich auf die von Deiters. Ueber den Zusammenhang der innern Hörzellen mit den Endfasern des *Nervus cochleae* kann man jedoch durch Flächenansichten schwer Auskunft erhalten. Dagegen lässt sich an solchen sehr schön ihr Verhältniss zu den Bogenfasern übersehen. Sie stehen regelmässig in einer Reihe neben einander eng an die innern Stäbchen sich anschliessend und hängen mit ihrem obern Ende in einem von innen nach aussen etwas zusammengedrücktem Ringe, welcher einerseits mit den Gelenkenden der innern Stäbchen durch die an diesen öfter zu beobachtenden Fortsätze (Taf. IX. Fig. 32 h), andererseits mit dem Epithel des *Labium tympanicum* der *Lamina spiralis* zusammenhängt. Auch hierüber muss das Nähere für einen andern Ort aufgespart werden, hier will ich nur noch anführen, dass die Zahl dieser Ringe, also auch die der obern innern Hörzellen zu der der innern Bogenfasern sich etwa wie 10 : 18 verhält.

Die äussern Hörzellen.

Es giebt deren zwei Formen. Die eine ist mit breiter Basis an die *Membrana reticularis* befestigt und sendet einen stielartigen Fortsatz zur *Membrana basilaris,* durch welchen sie mit dieser zusammenhängt; ich werde diese die absteigenden Hörzellen nennen. Die andere wendet umgekehrt ihre breite Basis der *Membrana basilaris* zu und schickt einen dünnen stielartigen Fortsatz zur *Membrana reticularis;* diese Zellen will ich die aufsteigenden Hörzellen nennen. Sie stehen alternirend hintereinander, so dass in der Richtung von innen nach aussen auf eine absteigende Zellenreihe immer eine aufsteigende folgt, doch befinden sich die einzelnen Zellen nicht

alle in einer geraden Linie hintereinander. Ihre Längsaxen sind unter sich parallel, ihr oberes Ende ist bald mehr bald weniger schräg gegen die Axe der Schnecke geneigt.

Die absteigenden Hörzellen

(Corti'sche Zellen).

Was die Bezeichnung der hier zur Sprache kommenden Zellen als „Haarzellen", „Stäbchenzellen" oder „Deckzellen" betrifft, so gilt in Bezug auf sie ganz dasselbe, was ich oben hinsichtlich der gleichnamigen innern Zellen bemerkt habe.

Verfolgen wir ihre Entwickelungsgeschichte, so sehen wir sie zuerst in dem kleinen Epithelialwulst als drei Reihen hintereinander liegender, nicht vollkommen scharf abzugrenzender Cylinderzellen, die sich unmittelbar nach aussen an die Stäbchenanlage anschliessen und steil mit ihrer Längsaxe gegen die Basilarmembran gerichtet sind. Ihr oberes Ende liegt in einer Ebene, welche der letztern parallel läuft, auch ihre Kerne stehen in einer Horizontalebene hintereinander und befinden sich in der Nähe des obern Endes in einem bauchig erweiterten Theile des Zellkörpers. Beim 9 Cm. langen Katzenembryo habe ich letztern meist abgerundet enden sehen (Taf. IV. u. VI. Fig. 26 A. c, Fig. 24 A. c), nur einmal fand ich das untere Ende verlängert (Fig. 24 B. c). Der Grund dafür dürfte in einer grossen Zerstörbarkeit des Fortsatzes zu suchen sein; beim 15 Cm. langen Rinderembryo, welcher dasselbe Entwickelungsstadium darbietet, finde ich wenigstens, dass die Zellen sich nach abwärts verschmälern und in einen dünnen Fortsatz auslaufen (Fig. 27).

Dieselben Unterschiede sind mir beim 11,5 Cm. langen Katzenembryo begegnet. In Fig. 29 c sieht man alle drei Zellen mit einem angeschwollenen untern Ende abgerundet aufhören, während sie in Fig. 28 (derselben Schnecke entnommen) in einen dünnen Fortsatz auslaufen, der bei der ersten Zelle (c) sich bis an die Basilarmembran erstreckt. Mag nun auch dieser Fortsatz von Hause aus da sein und die absteigenden Hörzellen sich aus Cylinderzellen entwickeln, welche die ganze Höhe des kleinen Epithelialwulstes einnehmen, so ist doch wenigstens so viel sicher, dass er in der ersten Zeit leichter zer-

störbar ist als später, und auch an solchen Präparaten, die den ganzen kleinen Epithelialwulst gut erhalten zeigen, zwischen den aufsteigenden Hörzellen nicht scharf in seiner ganzen Länge verfolgt werden kann.

Die weitern Entwickelungsstadien bieten kaum eine Veränderung in der Form, dagegen wird die Stellung der Zellen entsprechend der sich verlängernden Sehne der Bogenfasern eine immer mehr schräge.

Beim neugebornen Hunde steigen die Fortsätze derselben in der dritten Windung der Schnecke noch ziemlich steil nach abwärts (Taf. VII. Fig. 25 A), in der zweiten (B¹ i) und ersten Windung (C. c) sehen wir sie in schräger Richtung herablaufen, um sich an die *Membrana basilaris* zu heften. Da nun beim erwachsenen Hunde wie bei andern Thieren auch die Hörzellen der dritten Windung am meisten schräg stehen und nach abwärts eine immer steilere Stellung annehmen, so ist ihre Entwickelung zur Zeit der Geburt, wie auch aus der Längendifferenz erkannt werden kann, noch sehr zurück.

Bei neugebornen Hunden und Katzen, auch beim drei Tage alten Kätzchen (Taf. IX. Fig. 31 u. 32 c, c', c'') erscheint das obere Ende noch ziemlich plump und der Kern nicht weit von der *Membrana reticularis* entfernt. Später rückt er herab und es bekommt die ganze Zelle eine schlankere Gestalt mit nach abwärts allmälig sich verjüngendem untern Ende. Der Fortsatz ist häufig äusserst fein und scheinbar solide, doch habe ich auch solche Präparate vor mir gehabt, an denen er verhältnissmässig breit erschien (Fig. 32 c, c') und eine zarte Hülle erkennen liess, die sich nach oben auf den Zellkörper fortsetzte; wo diese abgerissen war, erschien das obere kernhaltige Ende der Zelle als ein conisch zugespitzter Körper unterhalb der *Membrana reticularis* (c'').

Die Befestigung der Fortsätze findet bekanntlich mit verbreitertem Ende statt (Taf. VII. Fig. 25 B¹ i); auch braucht kaum daran erinnert zu werden, dass ihre Anheftung an der *Membrana basilaris* in drei Reihen stattfindet, in welchen die Insertionspunkte eine alternirende Stellung zeigen.

Nachdem ich nun angegeben, was ich über die absteigenden äussern Hörzellen an Durchschnitten gehärteter Präparate ermittelt habe, will ich nicht unterlassen hinzuzufügen, dass sie frisch im *Humor aqueus* untersucht

ein abweichendes Bild darbieten, wie es bereits schon Kölliker*) beschrieben hat. Sie erscheinen bei der erwachsenen Katze je nach der Windung, welcher sie entnommen waren, als mehr oder weniger lange, cylindrische Körper von fein granulirter Beschaffenheit, in welchen ein cirkelrunder heller, ganz homogener Kern mit grossem rundem, etwas glänzenden Kernkörperchen enthalten ist. Den Fortsatz habe ich an frischen Präparaten immer abgerissen gefunden, an dem untern Ende des Zellkörpers jedoch niemals eine Spur der Trennung wahrgenommen. Dieses zeigte sich vielmehr immer gleichmässig abgerundet (Taf. XII. Fig. 57 A und B). An ihrer Oberfläche sitzt der Stäbchenbesatz, der auch an noch so frischen Präparaten eine grosse Starrheit darbietet.

Wenn nun auch in der Substanz der in Rede stehenden Zellen, falls sie einem eben getödteten Thiere entnommen und in *Humor aqueus* untersucht werden, nur ein durchaus gleichförmiges feinkörniges Protoplasma erkannt werden kann, so bin ich doch schon früher durch Untersuchung derselben an nach verschiedenen Methoden behandelten conservirten Präparaten zu der Ueberzeugung gelangt, dass sie einen viel complicirteren Bau darbieten, als es nach ihrem Aussehen im ganz frischen Zustande den Anschein hat.

Ich habe früher angegeben, dass in ihnen ein glasheller centraler Faden enthalten sei, welcher den Kern umfasst und selbst von einer blassen Hülle umschlossen werde (vgl. Virchow's Archiv, Bd. XVII. S. 272, Taf. VI. Fig. 8 c, d, e, f, g u. h), aber schon damals ausdrücklich hervorgehoben, dass sie im frischen Zustande anders erscheinen. Von spätern Beobachtern hat ausser Henle**) Niemand auf diesen Centralfaden Rücksicht genommen. Letzterer bestätigt es, dass, wie ich mitgetheilt hatte, die Corti'schen Zellen in verdünnter Salzsäure die von mir beschriebene Form annehmen, meint jedoch, „dass die Umwandlung Folge einer Gerinnung des Zelleninhalts sei". Damit ist die Sache, glaube ich, nicht abgethan und jene eigenthümliche, immer in derselben Weise wiederkehrende Veränderung der Corti'schen Zellen nicht erklärt. Es liegt mir fern behaupten zu wollen, dass das Bild, welches man

*) Gewebelehre 1867. S. 737. Fig. 521. 2.

**) a. a. O. S. 816.

nach der Salzsäurebehandlung erhält, dem normalen Zustande entspreche, auf der andern Seite kann ich aber auch nicht zugeben, dass ein durchweg gleichmässiges Protoplasma constant in der Weise gerinne, dass es einen central verlaufenden glänzenden Faden bildet. Wir haben oben gesehen, welche Unterschiede die Bogenfasern im frischen Zustande und nach ihrer Behandlung mit Salzsäure oder Chromsäure darbieten. Auch hier existirt eine Hülle, die bisher übersehen worden ist. Aehnliche Verwandlungen eines besonders organisirten Theils der Zelle dürften bei dem Auftreten des Centralfadens der Corti'schen Zellen vorauszusetzen sein. Ich muss dieses um so mehr für wahrscheinlich halten, als mich neuere Untersuchungen von Durchschnitten gelehrt haben, dass der Centralfaden einerseits direct in den Fortsatz übergeht, welcher an der *Membrana basilaris* haftet und andererseits mit der Corti'schen Membran in Zusammenhang zu stehen scheint. Hiernach kann ich der Annahme nicht Raum geben, dass derselbe ein Gerinnungsproduct sei, glaube vielmehr, dass er auch im frischen Zustande vorhanden ist und vielleicht in Form feinster Fasern durch die Zelle verläuft, in Folge der Behandlung mit Salzsäure aber erst als dickerer glänzender Faden hervortritt. In Fig. 33 c, c', c'' (Taf. IX.) findet er sich an allen drei Corti'schen Zellen innerhalb der Hülle vor, während alle Theile des Präparats gut erhalten erscheinen. In andern Fällen sieht man ihn, wenn eine Zerstörung der umgebenden Substanz eingetreten ist, vollkommen nackt in Verbindung mit dem Kern (Fig. 35 c, c'').

Die aufsteigenden Hörzellen.

Deiters*), welcher diese Zellen in ihrer Lage zuerst genauer bestimmt hat, beschreibt dieselben wie folgt: „Diese Zellen sollen zum Unterschiede von den Corti'schen Zellen die „Haarzellen" genannt werden, weil sie durch den Umstand, beiderseits in einen dünnen Faden auszugehen, besonders characterisirt werden. . . . . Sie sind einer bipolaren Ganglienzelle nicht unähnlich; ihr grösster Durchmesser ist breiter als derjenige der Corti'schen Zellen und nimmt allmälig zu beiden Seiten hin ganz regelmässig ab. Beide Enden gehen also, wie gesagt, je in einen längern dünnen Faden aus."

*) a. a. O. S. 59.

Der eine soll sich an die sogenannten Phalangen befestigen, der andere mit dem Ausläufer einer Corti'schen Zelle verbinden und gemeinschaftlich mit diesem sich an die *Membrana basilaris* heften.

Dieser Beschreibung sind alle spätern Beobachter gefolgt. Hensen sah beim Kaninchen zwei Fasern von unten zu der Zelle aufsteigen und lässt sie von feiner Körnermasse umgeben sein. Kölliker*), der sie Deiters'sche Zellen nennt, beschreibt sie ebenfalls als spindelförmige kernhaltige Zellen, die an beiden Enden in fadenförmige Fortsätze ausläufen.

Von diesen Angaben muss ich in mehrfacher Beziehung abweichen. Ich finde hinter den äussern absteigenden Hörzellen drei Reihen mit erstern alternirend stehender Zellen, welche mit einem dicken Ende, in dem sich der Kern befindet, auf der *Membrana basilaris* zwischen den angehefteten Fortsätzen der Corti'schen Zellen ruhen und sich nach oben ganz allmälig zu einem dünnen Fortsatze verjüngen (Taf. VII. u. IX. Fig. 25 C. d, Fig. 31 u. 32 g, g', g''). Dieser heftet sich an die „Zwischenglieder" (Kölliker) der *Membrana reticularis.* Die einzelne Zelle erscheint daher umgekehrt gestellt wie eine absteigende Hörzelle. Diese sendet ihren Fortsatz nach unten, jene nach oben. Bei Flächenpräparaten findet man den Raum zwischen den alternirend stehenden Insertionspunkten der Fortsätze, welche von den Corti'schen Zellen zur *Membrana basilaris* treten, von dem Zellkörper der aufsteigenden ausgefüllt.

Die zumeist nach aussen gelegene, die dritte aufsteigende Hörzelle ist die umfangreichste und erscheint an manchen Präparaten sehr breit (Fig. 33 g''). Im Uebrigen gleichen sie einander in der Form vollkommen; auch stehen ihre Kerne ebenso in gleicher Höhe hinter einander, wie oben die der absteigenden.

Von dieser Lagerung und Einschachtelung der beiden Zellenreihen in einander habe ich mich an zahlreichen Durchschnitten überzeugt. Beide sind ihrer ganzen Länge nach von der *Membrana reticularis* bis zur Grundmembran zu verfolgen. Niemals habe ich gefunden, dass sie einen gemeinschaftlichen Verbindungsstiel besitzen, oder dass die aufsteigenden Zellen einen Fortsatz nach abwärts sendeten. Das Einzige, was ich in letzterer Beziehung anführen

*) Gewebelehre 1867. S. 724.

kann und was möglicherweise zur Annahme eines untern Fortsatzes geführt hat, ist, dass ich sie in seltenen Fällen unten weniger stumpf enden sah (Fig. 30 c und c'); auch sass dann der Kern höher. Diese Präparate muss ich jedoch, wie auch die dritte Zelle c'' in Fig. 30 beweist, mit Rücksicht auf die grosse Zahl anderer, die die aufsteigenden Hörzellen immer unten abgestutzt zeigten, als solche betrachten, bei denen künstliche Veränderungen eingetreten waren.

Anmerk. In Bezug auf die Gestalt und Lage der aufsteigenden Hörzellen will ich nachträglich noch bemerken, dass meine Untersuchungen und Abbildungen sich vorzugsweise auf neugeborne Thiere beziehen. Bei ältern Individuen schiebt sich das Epithel der *Zona pectinata* in einer eigenthümlichen Weise unter die Basis derselben vor, so dass diese auf dem Epithel zu liegen kommt und daher gehoben wird. Dieses hängt wahrscheinlich mit der Vergrösserung der Spannweite des ganzen Bogens zusammen. Hiernach würden also umgekehrt die Hörzellen nach aussen sich bewegen.

In Betreff der Entwickelung der in Rede stehenden Zellen habe ich nur wenig hinzuzufügen. Sie sind schon frühzeitig in ihrer spätern Form sichtbar und schieben sich schon, wenn sie im kleinen Epithelialwulst noch ganz steil stehen, bereits mit einem nach oben sich verjüngenden Fortsatz zwischen die Corti'schen Zellen hinein (Taf. IV. Fig. 27 d, d', d''). Später stehen sie mehr schräg und wenden ihr breites, der *Membrana basilaris* aufliegendes Ende nach aussen.

Die in diesem Abschnitte behandelten absteigenden und aufsteigenden äussern Hörzellen stehen mit Endfäden des *Nervus cochleae* in Verbindung. Nachdem diese nämlich als dicht zusammengedrängtes Bündel feinster Fäserchen (Taf. XII. Fig. 54 m) die Oeffnungen der *Habenula perforata* verlassen, wendet sich, wie wir bereits gesehen haben, ein Theil derselben grade aufwärts zu den innern Hörzellen, ein anderer macht einen sanften Bogen nach aussen, tritt zwischen die Bogenfasern allmälig sich erhebend durch und geht durch Verschmelzung mit der Zellsubstanz sowohl in die absteigenden als in die aufsteigenden Hörzellen über (Fig. 54 h). Für die erstern hat bereits E. Rosenberg*) die stattfindende Verschmelzung mit den Nervenfasern be-

*) a. a. O. S. 39.

schrieben; auch ist schon von ihm bemerkt worden, dass man an dünnen Querschnitten zwei oder drei Fädchen unter dem Bogen durchtreten sieht (vgl. Fig. 33 r). Mitunter finden sie sich jedoch reichlicher und sind ihrer ganzen Länge nach namentlich an mit Goldchlorid behandelten Präparaten schön zu verfolgen. Nur ihr Uebergang in die zweite und dritte Reihe der Hörzellen ist schwierig zu constatiren und wird der Nachweis desselben nicht leicht vollständig gelingen; hier dürfte indess die Schlussfolgerung, dass diese sich ebenso verhalten wie die erste Reihe der absteigenden und aufsteigenden Zellen, vollkommen gerechtfertigt sein. Ich bin daher wohl nicht zu weit gegangen, wenn ich alle drei Reihen beider als Nervenendzellen oder Hörzellen zusammengefasst habe. Was aus den Nervenfädchen wird, nachdem sie in den Zellkörper eingetreten sind, ist aus meinen Präparaten nicht ersichtlich. —

Das Epithel an der innern und äussern Seite des acustischen Endapparats.

Als wir zur Entwickelung der Formelemente des kleinen Epithelialwulstes übergingen, verliessen wir den grossen in seiner ursprünglichen Ausdehnung und Gestalt. Auf dem *Labium tympanicum* der *Lamina spiralis* aufsitzend, war er innen vom *Labium vestibulare* begrenzt und erstreckte sich nach aussen bis zum kleinen Epithelialwulst (Taf. V. Fig. 23 a). Während nun in letzterem die Ausbildung des acustischen Endapparats stattfindet, gehen auch in ihm eigenthümliche Veränderungen vor sich, die sich jedoch in entgegengesetzter Richtung geltend machen. Die Cylinderzellen des kleinen Epithelialwulstes gelangen zur höchsten Ausbildung, die des viel mächtigern grossen unterliegen einem allmäligen Schwund.

Dieser ist schon von Hensen*) erkannt und richtig beschrieben worden. Er beginnt im *Sulcus spiralis* und schreitet von hier nach aussen zu fort.

*) a. a. O. S. 496.

Der Schwund wird dadurch vorbereitet, dass zuerst die Kerne der Cylinderzellen zu Grunde gehen. Während diese nämlich anfangs bis zu zwei Drittheilen der Höhe des grossen Epithelialwulstes in mehreren Lagen übereinander angetroffen werden (Taf. VI. Fig. 24 w), findet man an der Stelle der Rückbildung nur eine einfache Reihe, welche die Basis der Cylinderzellen einnimmt (Fig. 27 i); an diese schliessen sich dann zwei und drei und mehr übereinanderstehende Kernreihen nach aussen zu an (Fig. 27 m). Wo die Kerne verschwunden sind, erscheinen die Zellen wesentlich verändert. Sie sind ungewöhnlich hell und durchsichtig und wie von blasigen, mit Flüssigkeit gefüllten Räumen durchsetzt (Fig. 27 k). Dieser Verwandlung folgt der Schwund, ohne dass jemals die obere Grenzlinie eine Unterbrechung erlitte. Der obere Contour senkt sich allmälig nach abwärts, indem er seine volle Schärfe behält. Eine Fettmetamorphose habe ich daselbst nie beobachtet und kann ebenso wenig wie Hensen Näheres über den Modus dieser Rückbildung anführen. Dass dieselbe jedoch thatsächlich erfolge, lässt sich sehr leicht nachweisen, zumal da man an einer und derselben Schnecke den grossen Epithelialwulst in verschiedenen Stadien der Abnahme antrifft.

Hensen hat den Vorgang beim 30 Cm. langen Rinderembryo verfolgt, ich finde beim 15 Cm. langen Fötus desselben Thiers die erste Andeutung der Rückbildung. Daraus ergiebt sich, dass dieselbe verhältnissmässig langsam zu Stande kommt.

Bei Hunden und Katzen scheint der Prozess rascher zu verlaufen; beim 9 Cm. langen Katzenembryo ist noch kein Schwund der Kerne an den Zellen des *Sulcus spiralis* bemerkbar, dieser beginnt erst, wenn der Katzenembryo eine Länge von 11,5 Cm. erreicht hat, doch besitzen die Zellen dann noch gleichwie in Fig. 27 auf dem ganzen *Labium tympanicum* ihre ursprüngliche Höhe. Erst beim neugebornen Kätzchen bildet sich von der Basis der Schnecke nach oben zu vorschreitend der eigentliche *Sulcus* aus und erleidet der grosse Epithelialwulst immer weiter nach aussen eine Abnahme (Fig. 30 w).

Dieselben Verhältnisse bietet der neugeborene Hund dar, weshalb ich auf Fig. 25 A, B, und C verweise. Wie sehen hier in der angegebenen Reihenfolge eine zunehmende Lücke zwischen dem Epithel des *Sulcus spiralis* und des *Labium tympanicum* einerseits und der Corti'schen Membran andrerseits entstehen. Der grosse Epithelialwulst (w) verkleinert sich nach aussen

zu immer mehr und die niedriger und niedriger werdenden Epithelzellen bekommen schliesslich eine cubische Form und bekleiden die Fläche in einfacher Lage; nur die im *Sulcus spiralis* an die Zähne des *Labium vestibulare* unmittelbar sich anlegende Zelle hat auf dem Querschnitt eine mehr dreieckige Gestalt.

Der Schwund des grossen Epithelialwulstes ist bei neugebornen Hunden und Katzen auch an der Basis der Schnecke noch nicht beendet (Fig. 25 C, Fig. 30 w); selbst beim drei Tage alten Kätzchen ist in der obern Schneckenhälfte noch ein beträchtlicher Rest desselben vorhanden (Fig. 31 i). Ich zweifle nicht, dass diese Zellen bei Untersuchung von Flächenpräparaten früher zu manchen Irrthümern und Verwechselungen geführt haben, denn das völlige Schwinden der embryonalen Cylinderzellen geht nur sehr langsam vor sich. Ich finde beim drei Wochen alten Kätzchen in der zweiten und dritten Windung noch mehrere Reihen derselben vor den Löchern der *Habenula perforata*. Diese sieht man bei erwachsenen Thieren auch nicht mehr. Nur die alleräussersten Zellen des grossen Epithelialwulstes, die sich an das Corti'sche Organ anschliessen, behalten eine bedeutendere Länge, und zwar erscheinen sie successive von aussen nach innen verkürzt und bilden so eine zur Höhe der Bogenfasern aufsteigende schräge Ebene (Taf. IX. Fig. 33 i, Fig. 34 e, Taf. XII. Fig. 54 n'). Ihre Kerne liegen zu zweien oder dreien dicht hinter einander und dürfen ja nicht mit den untern innern Hörzellen verwechselt werden. Mit ihrer Basis sitzen sie der *Habenula perforata* kurz vor den Löchern fest auf und trennen sich nur schwer von der Unterlage ab.

Von dieser erhebt sich die äusserste und zugleich längste Zelle ziemlich steil mit sanftem, seine Concavität nach aussen wendenden Bogen bis zur Höhe des Gelenkendes der innern Stäbchen. Sie verschmilzt jedoch nicht mit ihm direct, sondern es schalten sich zwischen die Reihe der äussersten Epithelzellen und dem innern obern Winkel des Gelenkendes die schon oben erwähnten Ringe ein, in welchen die obern innern Hörzellen mit ihrem obern Ende stecken. Nach Zerstörung dieser letztern bilden jene Ringe in einfacher Reihe eine durchbrochene Lamelle, die hier jedenfalls dieselbe Bedeutung hat wie an der äussern Seite der Bogenfasern die *Membrana reticularis*, weshalb ich mir erlauben werde, bei Behandlung dieser noch einmal auf dieselben zurückzukommen. Hier will ich nur bemerken, dass wenn auch der Zusammen-

hang jener Ringe mit dem Gelenkende der innern Stäbchen ein sehr inniger ist und nicht selten Stücke von ihnen an letztern haften bleiben, wie ich schon früher*) angegeben und wie ich auch jetzt wieder betonen muss (Taf. IX. Fig. 32 h), diese doch genetisch zu den innern Stäbchen nicht in demselben Verhältniss stehen wie die „Stiftchen" (Henle), welche aus dem Gelenkende der äussern Stäbchen entspringen, zu diesen. Letztere entwickeln sich, wie gezeigt worden ist, aus derselben Anlage wie die Bogenfasern und gehören demnach ihrer Entstehung nach zu ihnen; auch kann im entwickelten Zustande eine ganz gleiche histologische Beschaffenheit derselben nachgewiesen werden, wie sie den Bogenfasern zukommt. Das gilt nicht in gleicher Weise von den erwähnten nach innen zu gewandten Anhängen an den Gelenkenden der innern Stäbchen.

Die Epithelzellen des *Labium tympanicum* erheben sich wie gesagt bis zur Höhe der Hörzellen, wo sie die deren oberes Ende umfassenden Ringe von der innern Seite abschliessen. Die innern Hörzellen und die aus der *Habenula perforata* tretenden Nervenfasern sind also von ihnen überdacht. Dieses habe ich schon früher**) behauptet. Dagegen hat Deiters zunächst eingewandt: „Die Grösse der hierher gehörigen Zellen variirt bei einem Präparate nicht so sehr wie dies Boettcher angiebt***)", und ferner behauptet: „Diese grossen Zellen reichen meist nicht bis zur *Pars membranosa* der *Lamina velamentosa*, wie Boettcher zeichnet, sondern werden nur häufig durch den Druck so weit nach vorn gedrängt und liegen den Corti'schen Fasern selbst nicht auf†)."

Kölliker††) findet nun zwar neuerdings entgegen Deiters, dass das Epithel des *Sulcus spiralis* auch die innern Corti'schen Fasern bedeckt, giebt aber an, dass die „innern Haarzellen" die äussersten Zellen des Epithels bilden und dem entsprechend sind dieselben auch in seiner Fig. 51 β entblösst und als Fortsetzung der Epithelzellen gezeichnet. Ihre obern Flächen würden

---

*) Virch. Arch. Bd. XVII. Taf. V. Fig. 4 D. h.

**) Virch. Arch. Bd. XVII. S. 265. Taf. VI. Fig. 7.

***) a. a. O. S. 66.

†) a. a. O. S. 68.

††) Gewebelehre 1867. S. 736.

hiernach also von der Endolymphe des Schneckencanals bespült werden. Dem ist ganz gewiss nicht so, sondern es finden sich die Hörzellen (innere Haarzellen) vollkommen vom Epithel überdacht, wie es in Fig. 33 i und 34 e auf Taf. IX. dargestellt ist.

Nachdem wir nun gesehen haben, in welchem Verhältniss das Epithel des *Sulcus spiralis* zu den innern Bogenfasern stehen, können wir uns nun zur Entwickelung der hinter dem kleinen Epithelialwulst gelegenen Zellen wenden.

Wenn wir zu dem Zweck auf das Entwickelungsstadium zurückgehen, in welchem sich eben erst die Anlage des acustischen Endapparats kenntlich macht, so finden wir, dass gleich hinter ihm die epitheliale Wand des Schneckencanals sich nach aussen zu abdacht. Die erste Zelle, welche an die Hörzellen sich anschliesst, ist die längste und erreicht dieselbe Höhe, die der kleine Epithelialwulst besitzt. Von der Seite gesehen erscheint sie schmal und öfter ohne Kern (Taf. VI. u. IV. Fig. 24 d, Fig. 26 A. e, Fig. 27 h). Dieser geht wahrscheinlich mit der Zeit unter und verwandelt sich überhaupt die ganze Zelle der Art, dass sie sich zu einer Grundlage für die nun folgenden dachziegelförmig übereinanderliegenden und allmälig zur Grundmembran nach aussen abfallenden Zellen gestaltet. In Fig. 28 und 29 sehen wir eine Reihe etwas gestreckter Epithelzellen (e, e′, e″, f) an einem Bogen haften, der mit etwas verbreiterter Basis (h) an der *Membrana basilaris* ansitzt und hier verhältnissmässig stark befestigt ist. Bei ältern Thieren finde ich die betreffenden Zellen viel grösser, namentlich länger, wie in Fig. 31 und 32 e, was mit der Entwickelung des ganzen Bogens zusammenhängen mag. An der zu oberst gelegenen, die auch kleiner ist, habe ich öfter den Kern vermisst (Fig. 28 e) und sehe darin die Bestätigung einer Angabe, die ich nach Untersuchungen von Flächenpräparaten über diese Zellen früher*) gemacht habe.

Zwischen dem von den Epithelzellen gebildeten Bogen und den Gelenkenden der Stäbchen ist die durchbrochene Lamelle eingeschaltet, welche seit Kölliker's Entdeckung unter dem Namen der *Membrana reticularis* bekannt ist. Diese Stellung nimmt jedoch nur ein Theil derselben ein, der Theil nämlich, welcher die Ringe (Löcher Kölliker) und Zwischenglieder enthält.

---

*) Virchow's Arch. Bd. XVII. S. 265. Taf. VI. Fig. 7. s.

Der äussere Abschnitt der *Membrana reticularis,* den ich a. a. O. in Fig. 7 r abgebildet habe (Kölliker's Endglieder), fällt, wie die Fig. 25, 28, 29, 30 auf Taf. VII. u. VIII. lehren, schon auf den beschriebenen absteigenden Epithelialbogen, da dieser sich unmittelbar an die äussersten Hörzellen anschliesst. Ich war daher seiner Zeit nicht im Unrecht, wenn ich die Endglieder mit den Claudius'schen Zellen zusammenhängen liess und kann auf Grundlage meiner jetzigen Untersuchungen behaupten, dass dieser Theil der *Membrana reticularis* durch eine Verwandlung von Epithelzellen entsteht. Was den horizontal gelegenen Abschnitt derselben betrifft, so soll der später besprochen werden; hier muss ich nur noch auf einen Punkt Gewicht legen, der bisher von keinem Beobachter berücksichtigt worden ist, darauf nämlich, dass einerseits das Epithel, welches an der innern Seite des acustischen Endapparats zur Höhe des Bogens aufsteigt, da wo dieses geschieht, vor den Löchern der *Habenula perforata* einen fixen Punkt findet, an welchem es dem *Labium tympanicum* besonders innig anhaftet (Taf. IX. Fig. 33 i, Fig. 34 e, Taf. XII. Fig. 54 n') und dass andererseits ebenso der an die *Membrana reticularis* sich anschliessende absteigende Epithelialbogen in ganz besonderer Weise an der Grundfläche befestigt ist (Fig. 25 n). Dadurch erscheint der ganze acustische Endapparat überdacht. Der Raum, in welchem sich die Nerven verbreiten, ist von allen Seiten bis zu einem gewissen Grade abgeschlossen. Es wird mit Hülfe der *Membrana reticularis* durch die beiderseits an den acustischen Endapparat sich anlehnenden Epithelialbogen ein zweiter weiterer Bogen gebildet, welcher an den Gelenkenden der Stäbchen befestigt ist. Innerhalb desselben ist der Raum vor und hinter den letztern von den eigenthümlichen Hörzellen eingenommen.

Die dem Epithelialbogen angehörigen Zellen könnten mit Recht „Deckzellen" genannt werden. Da indessen Henle diese Bezeichnung auf andere übertragen hat, so wage ich nicht, sie unter diesem Namen einzuführen, weil leicht Missverständnisse entstehen könnten.

Hensen hat für dieselben die Bezeichnung „Stützzellen" in Vorschlag gebracht in der Voraussetzung, dass sie die *Papilla spiralis,* die Hensen als den am meisten entwickelten Theil des ganzen Epithelialwulstes beschreibt, stützen sollten. Ich habe jedoch niemals von Querschnitten solche Bilder erhalten, wie sie Hensen a. a. O. auf Taf. XXXIII. Fig. 14 und Taf. XXXIV.

Fig. 17 zeichnet, sondern finde ganz constant, dass die in Rede stehenden Zellen sich niemals über das Niveau der *Membrana reticularis* erheben, vielmehr gleich nach aussen von den Hörzellen sich abdachen. Damit fällt dann auch die Veranlassung, welche Hensen zu der von ihm gewählten Benennung gehabt hat. Ausserdem hat er blos auf die an der äussern Seite des acustischen Endapparats befindlichen ungewöhnlich geformten Epithelien die Bezeichnung „Stützzellen" anwenden wollen, während die vor der *Habenula perforata* gelegenen ganz ähnlich gestaltet sind und sich unter ganz ähnlichen Verhältnissen befinden wie die äussern, also wohl mit diesen gemeinschaftlich behandelt zu werden verdienen.

Am *Hamulus* sind diese Zellen, wie Hensen schon bemerkt, auf der äussern Seite besonders stark entwickelt. Sie erscheinen dort, wenn man sie in frischen Präparaten in *Humor aqueus* isolirt, wie Fig. 56 zeigt, verschieden lang und breit, ganz homogen und hell mit rundem ebenfalls hellem Kern ohne Kernkörperchen. Eine Membran habe ich im frischen Zustande auch jetzt an ihnen nicht wahrnehmen können und halte daher die Deiters'sche Angabe: „Jede dieser Zellen hat ihre selbstständige Membran, nur Boettcher hat hier eben nur alterirte, zum Theil macerirte Präparate vor sich gehabt", nicht für richtig. An dem Ende einzelner dieser Zellen bemerkte ich bei der Untersuchung im ganz frischen Zustande kleine Tröpfchen von demselben schwachen Lichtbrechungsvermögen, die sich wie ausgetretene Inhaltsmasse ausnahmen (Taf. XII. Fig. 56).

Abgesehen von der Form stimmen die besprochenen Zellen ihrem Aussehen nach mit den auf der *Zona pectinata* und im *Sulcus spiralis* sich an sie anreihenden Epithelzellen (den Claudius'schen Zellen) überein. Diese sind, wie Durchschnitte lehren, nur in einer einzigen Lage vorhanden (Taf. VII. u. VIII. Fig. 25, 30 k u. v); sie haben bei ältern Embryonen noch eine cylindrische Form, später werden sie mehr abgeflacht und erscheinen bei der Seitenansicht cubisch.

Aus den vorstehenden Mittheilungen ergiebt sich, dass mit ihnen die Angabe von Kölliker*), der Epithelialwulst im *Sulcus spiralis* fehle auch

*) Gewebelehre 1867. S. 727.

bei erwachsenen Thieren nicht und besitze bei ihnen, wie er mit Bestimmtheit annehmen zu dürfen glaubt, dieselbe Mächtigkeit wie bei Embryonen, sich nicht vereinigen lässt.

Ebensowenig habe ich die Behauptung von Deiters, dass die grossen dünnwandigen Zellen im *Sulcus spiralis* durch ein „bindegewebiges Stützfasersystem" zusammengehalten werden, bestätigen können. Ein solches existirt weder an diesem, noch auch an andern Orten, an welchen Deiters es beschrieben und abgebildet hat.

Die Membrana basilaris.

Es erscheint für die fernere Beschreibung der Paukenwand des Schneckencanals durchaus nothwendig, ihren häutigen Theil besonders abzuhandeln und unter dem bereits eingebürgerten Namen *„Membrana basilaris"* aufzuführen, doch muss daran erinnert werden, dass die Begriffe „Paukenwand" und *„Membrana basilaris"* sich nicht decken. Reichert hat als zur Paukenwand gehörig sowol die von dem embryonalen Schneckencanal abstammenden Gebilde als auch deren bindegewebige Hülle gerechnet. Diese Bezeichnung fällt daher wohl allenfalls damit zusammen, was man früher unter der *Zona Valsalvae* oder *Lamina spiralis membranacea* verstand, nicht aber auch wie Reichert*) will damit, was man neuerdings als *Membrana basilaris* beschrieben hat. Als solche soll hier blos die häutige Grundlage betrachtet werden, von welcher der acustische Endapparat mit den an ihn herantretenden Nervenfasern und das Epithel der Paukenwand getragen werden.

An der tympanalen Wand einer ausgebildeten Schnecke lassen sich diejenigen Formbestandtheile, welche aus den Zellen des embryonalen Schneckencanals hervorgegangen sind und diejenigen, welche als bindegewebige Hülle desselben aus dem Gewebe des mittlern Keimblatts sich entwickelt haben, nicht so leicht voneinander scheiden, wie das z. B. bei der Vorhofswand der

*) a. a. O. S. 13.

Fall ist. Schon in der *Habenula sulcata* und *Crista acustica* haben wir eine innige Verschmelzung beider kennen gelernt und gelangen nun zur *Membrana basilaris,* an welcher sich mehrere Lagen erkennen lassen, deren entwickelungsgeschichtliche Bedeutung keineswegs ganz klar ist. Ich will anführen, was ich darüber ermittelt habe.

Als von der Bildung der *Scala tympani* die Rede war, haben wir bereits gesehen, dass an der untern Wand des embryonalen Schneckencanals ein Theil des intracapsulären Bindegewebes nicht in Schleimgewebe verwandelt wird, sich nicht verflüssigt, sondern als bindegewebige Hülle den Schneckencanal bleibend umgiebt. Sie besteht anfangs aus einer breiten Zone dicht gedrängter kleiner stern- und spindelförmiger Körperchen mit feinen und kurzen Ausläufern, die in eine homogene Intercellularsubstanz eingebettet sind (Taf. VI. Fig. 24 x). Diese Zellen treten anfangs unmittelbar an die epithelialen Elemente des Schneckencanals heran. Hierauf sieht man als Grenze zwischen beiden eine äusserst feine Membran sich bilden, gegen welche nicht selten die Ausläufer der unter ihr liegenden Körperchen gerichtet erscheinen. In dem Maasse als dann die Entwickelung fortschreitet, wird das über der zelligen Schicht befindliche Häutchen immer dicker und schärfer begrenzt, während diese selbst an Mächtigkeit einbüsst.

In dieser Periode tritt innerhalb der Zellenschicht der *Membrana basilaris* ein Spiralgefäss auf, welches sich durch alle Windungen längs der tympanalen Wand hinzieht (Fig. 23 v. sp.). In Betreff der Zeit seiner Ausbildung kommen mit Rücksicht auf die Entwickelung anderer Theile bei verschiedenen Thieren Differenzen vor. Beim 15 Cm. langen Rinderembryo, bei dem bereits drei volle Windungen des Schneckencanals vorhanden sind und die Scalenbildung sich bis auf die letzte fortsetzt, finde ich noch kein Spiralgefäss, dagegen ist es beim 9 Cm. langen Katzenembryo, der in der Entwickelung der Schnecke kaum so weit vorgeschritten erscheint, bereits vorhanden. Das Lumen desselben verengt sich gegen die Kuppel hin immer mehr (Fig. 23 CC^5) und findet sich an dem äussersten Ende des Schneckencanals nicht mehr vor (CC^6). Seine Wandung ist anfangs sehr zart, von einer Lage kreisförmig angeordneter Spindelzellen gebildet (Fig. 24 v. sp.), das Lumen während der Entwickelung immer weit klaffend. Dabei liegt das Gefäss ganz in das Zellenstratum der *Membrana basilaris* eingebettet, bei ent-

wickelten Thieren befindet es sich jedoch innerhalb der schon erwähnten, über der Zellenschicht liegenden Lamelle und hat eine Wandung, die ebenso hyalin erscheint, wie diese. Andere spiral verlaufende Gefässe sind an der Paukenwand nicht constant; am häufigsten findet sich ein zweites in der untern Lamelle des *Labium tympanicum* (Taf. VIII. Fig. 30 q, Fig. 31 und 33 f.).

Rüdinger*) beschreibt ein Gefässnetz des Corti'schen Organs. Zur Widerlegung dieser Angabe bedarf es kaum einer Bemerkung. Die Unrichtigkeit derselben ist schon aus den in der beigegebenen Erklärung enthaltenen Irrthümern ersichtlich. Es sind daher auch alle über die Gefässverbindung zwischen der *Lamina spiralis* und dem *Ligamentum spirale* daselbst aufgeführten Thatsachen mit dem grössten Misstrauen aufzunehmen. — Nach meinen Beobachtungen an Thieren findet die Gefässverbindung zwischen dem *Modiolus* und der äussern Schneckenwand fast ausschliesslich durch die Zwischenwände statt, vielleicht dass auch die Vorhofswand bei erwachsenen Individuen hin und wieder gefässhaltig ist.

Es kann nicht bezweifelt werden, dass die hyaline Lamelle der *Membrana basilaris,* welche das Spiralgefäss einschliesst, aus dem zelligen *Stratum* hervorgeht. Dieselbe setzt sich nach innen zu in die beiden vereinigten Blätter des *Labium tympanicum* fort, nach aussen geht sie in das *Ligamentum spirale* über, dessen angrenzender Theil bei erwachsenen Thieren (Fig. 33 u. 34 L. sp.) dieselbe hyaline Beschaffenheit zeigt, wie jenes Häutchen, während bei Embryonen (Fig. 24 y) die Zellen beider noch völlig ineinander greifen und eine Abgrenzung derselben daher kaum möglich ist.

Ueber die Art der Entwickelung der in Rede stehenden Schicht kann ich nur anführen, dass bei ältern Embryonen, aber auch noch bei neugebornen Katzen an Flächenpräparaten langgestreckte, spindelförmige, radiär verlaufende Körperchen in der *Zona pectinata* zu sehen sind; ich habe sie sogar auch an Querschnitten der ersten Windung beim neugebornen Kätzchen beobachtet (Fig. 30 s), dann aber sah ich auch einmal an einem solchen das abgerissene Ende der Basilarmembran in kernhaltige feine Fasern sich auflösen (Fig. 31 m).

---

*) Atlas des menschlichen Gehörorgans. München 1866. Taf. X.

Hensen*) und Middendorp**) haben ähnliche Angaben über radiär verlaufende Spindelzellen in der *Membrana basilaris* gemacht. Es dürfte daher wohl nicht in Abrede gestellt werden können, dass die hyaline Lamelle derselben aus jener Zellenlage sich entwickele. Bemerkenswerth erscheint dabei nur, dass während die dem epithelialen Canal zunächst liegenden Körperchen des zelligen Stratums in radiärer Richtung auswachsen, die den Hohlraum unmittelbar begrenzenden Zellen, die sich auch bei ältern Thieren erhalten, mit ihren Ausläufern longitudinal, der Längsaxe des Schneckencanals entsprechend gestellt sind.

Eine andere nicht so leicht zu entscheidende Frage ist die, ob die ganze Basilarmembran in der angedeuteten Weise entstehe. Es ist bekanntlich längst an derselben eine Streifung beobachtet, die Veranlassung gegeben hat, den am stärksten gestreiften Abschnitt derselben *„Zona pectinata"* (Todd und Bowmans) zu nennen. Aber auch der unter den Bogenfasern liegende Theil der *Membrana basilaris* besitzt, wie ich nachgewiesen habe, eine Streifung. [13] Unter diesen Streifen und zwar ziemlich scharf von ihnen zu unterscheiden, liegt die Lamelle, von der bisher die Rede war. Es sind also an der *Membrana basilaris* im Ganzen drei Schichten sichtbar. Sie können am besten an Querschnitten aus der ersten Windung erkannt werden. An der Basis der Schnecke ist nämlich die Basilarmembran beträchtlich dicker als an der Spitze, gegen welche sie sich allmälig verdünnt; hier ist es daher viel leichter sich von ihrer Zusammensetzung zu unterrichten.

Um diese zu veranschaulichen, verweise ich auf die Abbildungen Fig. 33 u. 34 (Taf. IX.), welche der Schnecke einer erwachsenen Katze aus der ersten Windung entnommen sind. Wir finden daselbst folgende drei Lagen der *Membrana basilaris.* Zu oberst liegt ein Stratum, welches auch auf dem Querschnitt gestreift erscheint, die Streifen verlaufen radiär von innen nach aussen (Fig. 33 m, Fig. 34 f). Diese Lage hat ihre grösste Mächtigkeit zwischen den Insertionspunkten der äussern Stäbchen und dem *Ligamentum spirale.* Wo die Stäbchen sich anheften erscheint sie noch dünn, dann schwillt sie allmälig zu der nicht unbeträchtlichen Dicke von 0,004 mm an, um schliess-

*) a. a. O. S. 492.

**) a. a. O. S. 63.

lich nach aussen hin wieder abzunehmen. An dem *Ligamentum spirale* hört sie auf, ohne dass ein Uebergang der Streifung in dieses stattfände. Ich will diese Schicht das Faserstratum der *Membrana basilaris* nennen. In der zweiten und dritten Windung wird dasselbe immer schmächtiger und erscheint am *Hamulus* als dünne einfache Faserlage. Unter ihr befindet sich deutlich abgegrenzt die zweite, bei erwachsenen Individuen auf dem Querschnitt ganz homogen erscheinende Lamelle (Fig. 33 o, Fig. 34 g), die sich vom *Labium tympanicum* der *Lamina spiralis* bis zum *Ligamentum spirale* erstreckt, und endlich unter dieser als dritte Schicht die schon beschriebene Zellenlage (Fig. 33 l).

Das Faserstratum gehört mit Rücksicht auf seine Entwickelung wahrscheinlich zum epithelialen Schneckencanal, die beiden äussern Lagen dagegen stellen die aus dem mittlern Keimblatt hervorgegangene Hülle dar. Es wären demnach in der *Membrana basilaris* die Formelemente des Schneckencanals mit dem intracapsulären Bindegewebe der Schnecke verschmolzen.

Um dieses näher zu begründen, muss ich einerseits auf schon mitgetheilte Beobachtungen verweisen, andrerseits auf das Verhalten des Fussstücks der äussern Bogenfasern und der Fortsätze der absteigenden äussern Hörzellen noch einmal zurückkommen. In ersterer Beziehung erlaube ich mir daran zu erinnern, dass zwischen den Bodenzellen, welche den beiden Stäbchen anliegen, Verbindungsfäden existiren, die sich auch an Querschnitten völlig entwickelter Schnecken leicht in Zusammenhang mit den Zellen von der Grundmembran ablösen (Taf. IX. Fig. 32 f, Fig. 35 e, Taf. XII. Fig. 54 g). Aus der oben näher angegebenen Entwickelung der Bogenfasern ergiebt sich nun aber mit Evidenz, dass aus einer gemeinschaftlichen Anlage mit ihnen, aus der zweiten Cylinderzelle des kleinen Epithelialwulstes jene Fäden hervorgehen. Diese sind es nun aber auch, welche den gestreiften oder richtiger gesagt den faserigen Theil der *Zona arcuata* (Deiters) ausmachen.

Was ferner die viel ausgesprochenere Streifung der *Zona pectinata* betrifft, so darf ich zunächst einige frühere Angaben anführen, die ich in jeder Beziehung aufrecht halte. Ich habe mich über dieselbe folgendermassen geäussert: „Bereits bei Beschreibung des Anfangstheils der innern Stäbchen erwähnte ich starrer Fasern, die bei der Abtrennung bisweilen mit demselben in Verbindung bleiben (Taf. V. Fig. 4 C. b), im Normalzustande aber

unter dem Corti'schen Organ auf der hyalinen Grundmembran aufliegen und dieser eine schwache Streifung verleihen. Etwas ganz Aehnliches, nur viel deutlicher und in die Augen springender, zeigt sich an der äussern Seite des Corti'schen Organs, wo bekanntlich die regelmässige parallele Streifung zur Bezeichnung der *Zona pectinata* Veranlassung gab. Dieselbe wurde bisher auf Unebenheiten (Wülste) der Membran bezogen und die Existenz wirklicher Fasern von allen Autoren mit Ausnahme von Hannover (*Recherches microscopiques sur le système nerveux. Copenhague* 1844, p. 60) hierselbst geläugnet. Dem muss ich auf Grund neuerer Untersuchungen durchaus entgegentreten. Es beruht die Streifung auf der Anwesenheit feiner, parallel nebeneinander gelagerter, grader Fasern, welche ein zusammenhängendes *Stratum* bilden und als solches eine drunterliegende hyaline Lamelle der *Membrana basilaris* bedecken. Diese Fasern entspringen constant erst vom Insertionspunkt der äussern Stäbchen, indem sich deren breite abgeplattete Enden in sie auflösen. Ich habe wiederholt die Abtrennung einzelner solcher Streifen beobachtet, wo sie sich dann wie starre Glasstäbe ausnahmen (Chromsäurepräparate), sowie auch die ein- und mehrmalige Knickung derselben, wodurch nicht selten unten eine hyaline Schicht der Membran sichtbar wurde (Fig. 3 f). Es findet demnach eine wirkliche Verschmelzung mit der *Membrana basilaris* statt, wenn auch nur mit der obern streifigen Lamelle derselben, welche der untern, glashellen hart aufliegt und mit ihr verklebt ist.

Ebenso wie nach aussen hin, existirt auch nach innen zu eine Verbindung der äussern Stäbchen mit der Faserschicht der Grundmembran, welche bereits früher erwähnt wurde. Dieses lässt sich daran erkennen, dass mitunter von dem breiten Ende derselben ein faseriger Fortsatz zurückläuft (Fig. 5 B. b), der wahrscheinlich mit dem vom Anfangstheil der Stäbchen erster Reihe abtretenden zusammentrifft.

Nach allem diesem gehört jene Faserung der Grundmembran wohl mehr dem Corti'schen Organ als dieser selbst an und muss für dessen Befestigung, vielleicht auch für dessen functionelle Thätigkeit von Wichtigkeit werden*)".

---

*) Virchow's Archiv Bd. XVII. S. 262.

Deiters*) hat die Existenz von Fasern an der *Zona pectinata* entschieden geläugnet und sie im Anschluss an Andere für Falten ausgegeben. Der einzige neuere Beobachter, der auf meine Seite getreten, ist Henle**).

Ich habe jüngst die Ablösung des Faserstratums auch an ganz frischen in *Humor aqueus* untersuchten Präparaten beobachtet und die einzelnen Fasern an verschiedenen Stellen geknickt gesehen. Ferner habe ich die Richtigkeit der Henle'schen Beobachtung, dass an der gefalteten *Membrana basilaris* die Umbeugungsstellen der Fasern als Kreise erscheinen und daher nicht Falten oder Riffe der Membran sein können, ebenfalls zu bestätigen vermocht. Einmal kam mir zufällig ein Querschnitt derselben zu Gesicht, welcher der dritten Windung angehörte (Taf. X. Fig. 41). Hier sah ich die Fasern in einer Lage nebeneinander sich scharf gegen die drunterliegende hyaline Lamelle absetzen und ihren Querschnitt als geschlossenen Kreis. Einzelne Fäserchen hatten sich von ihrer Unterlage ein wenig abgehoben.

Es ist indessen müssig darüber zu streiten, ob man Falten oder Fasern vor sich habe. So lange die letztern mit ihrer Unterlage verbunden sind, müssen sie, wenn auch diese Verbindung noch so locker sein sollte, selbstverständlich als Wülste oder Rippen derselben erscheinen. Entscheidend ist allein ihre Entwickelung und ihr Zusammenhang mit den andern Theilen.

Ich vermag nur in letzterer Beziehung einige weitere Auskünfte zu geben. Es ist von mir schon früher der Uebergang der äussern Stäbchen in das Faserstratum der *Zona pectinata* urgirt worden. Das geschah zu einer Zeit, wo ich die Bogenfasern noch für vollkommen solid hielt und aus einer homogenen Substanz gebildet wähnte. Ich hatte blos von dem äussern Ende derselben nachweisen können, dass es in Fasern auslaufe und sich in das Faserstratum auflöse, jetzt finde ich jedoch, wie schon erwähnt, dass die Stäbchen, die innern sowohl als die äussern, ganz aus Bündeln feinster Fibrillen zusammengesetzt sind; auch habe ich an frischen in *Humor aqueus* untersuchten Präparaten auf's Bestimmteste feststellen können, dass an dem Fussstück der äussern Bogenfasern das Bündel sich ausbreitet und fast ausschliesslich über dessen Rücken, d. h. an seiner äussern Seite herabläuft, während

*) a. a. O. S. 74.
**) a. a. O. S. 794.

die innere von der äussern Bodenzelle eingenommen wird (Fig. 52). Hier findet dann ein direkter Uebergang der sich fächerförmig ausbreitenden Fibrillen des Stäbchens in das Faserstratum der Grundmembran statt.

Ich will indessen nicht behaupten, dass alle Fasern, welche das oberste Stratum der *Membrana basilaris* bilden, von den Bogenfasern herkommen. Die drei Reihen der absteigenden Hörzellen inseriren sich auch an der Grundmembran und verschmelzen mit derselben, indem ihre Fortsätze sich blattförmig ausbreiten. Es dürfte durch weitere Untersuchungen zu entscheiden sein, ob diese nicht auch sich in das Faserstratum der Grundmembran wie die äussern Bogenfasern fortsetzen und zur Bildung desselben beitragen. An Salzsäure-Chromsäurepräparaten erscheinen die Befestigungsstiele der Corti'schen Zellen gewöhnlich allerdings drehrund, homogen und glänzend, allein so sieht man nach dieser Behandlung die Bogenfasern auch und doch verhalten diese sich im frischen Zustande ganz anders. Das könnte auch bei jenen der Fall sein.

Auf entwickelungsgeschichtlichem Wege ist es mir nicht gelungen darzuthun, dass das Faserstratum der *Membrana basilaris* aus den Elementen des epithelialen Schneckencanals hervorgeht, obschon ich dieses einmal wegen des directen Ueberganges der Bogenfasern in dasselbe, dann aber auch deswegen für wahrscheinlich halte, weil sich beinahe mit Sicherheit eine Entstehung jener Fasern aus dem Bindegewebsstratum der *Zona pectinata* von der Hand weisen lässt.

Die gesammte Dicke der *Zona pectinata* der *Membrana basilaris* ist von allen Beobachtern bisher als eine überall gleiche angesehen worden. Das ist, wie ich schon andeutete, durchaus nicht der Fall. Bei der Katze hat sie in der ersten Windung einen Durchmesser von 0,01 ^{mm}, in der zweiten von 0,006 ^{mm} und in der dritten verdünnt sie sich bis auf 0,002 ^{mm}. Hieraus erklären sich die so sehr differirenden Angaben über die Stärke der *Zona pectinata*; Henle giebt sie auf 0,012 ^{mm}, Kölliker auf 0,010 ^{mm} und Corti auf 0,0022 ^{mm} an.

Es sei mir noch gestattet an dieser Stelle, wo ich von der *Membrana basilaris* handele, die Aufmerksamkeit auf Formelemente zu lenken, die streng genommen nicht eigentlich zu derselben gehören, vorläufig aber doch am besten bei der *Zona pectinata* untergebracht werden können. Es handelt sich

nämlich um ein Zellenlager, das zwischen dem Epithel und dem Faserstratum der *Membrana basilaris* liegt. Hier sind in einfacher Schicht kleine Zellen vorhanden, die sich von dem Epithel sehr wesentlich unterscheiden. Ich finde sie nicht nur bei jungen, sondern auch bei erwachsenen Thieren und zwar in allen Windungen. In letzterer Beziehung existirt aber der Unterschied, dass sie auf Querschnitten nur in der untersten Windung erkannt werden können. Hier habe ich sie häufig an solchen wahrgenommen; höher oben scheint die Lage so dünn zu werden, dass sie sich unter dem Epithel an gehärteten Präparaten nicht bemerkbar machen. Dagegen kann man sich an frischen Flächenpräparaten auch an der Spitze der Schnecke von ihrer Existenz und durch Heben und Senken des Tubus davon überzeugen, dass sie auf der *Membrana basilaris* liegen.

Ich muss es zweifelhaft lassen, ob die erwähnten Formelemente dieselben sind, von welchen Kölliker*) Folgendes angiebt: „In der letzten halben Schneckenwindung der Katze liegt bestimmt auf der *Membrana basilaris* und unter dem Epithel jenseits des Corti'schen Organs ein lockeres System von queren, d. h. in der Richtung der dunkelrandigen Schneckennerven verlaufenden varicösen Fäserchen mit eingestreuten Zellen, das viel schöner und deutlicher ist, als die ähnlichen längsziehenden Elemente unter der *Membrana basilaris.*" Middendorp**) hat diese Beobachtung auf die bei Embryonen sichtbaren radiären Zellen der Basilarmembran selbst, von denen oben die Rede war, zurückzuführen versucht. Das ist jedoch, meine ich, nicht richtig.

Was indessen ihre Form betrifft, so finde ich sie nicht wie Kölliker den längsziehenden Elementen unter der *Membrana basilaris* ähnlich, sondern sehe eine einfache Lage von Kernen, die von einer feingranulirten Substanz umgeben sind. Die einzelnen Zellen sind schwer gegen einander abzugrenzen und an entkalkten und gehärteten Präparaten allerdings mit feinen Fäserchen mitunter versehen.

Dieses Zellenlager findet sich aus der ersten Windung der Katze in Fig. 33 n, 34 h (Taf. IX.) abgebildet. Es ist sehr genau von den bedeutend

*) Gewebelehre 1867. S. 738.

**) a. a. O. S. 63.

umfangreichern Epithelialzellen, die über ihm lagern, zu unterscheiden. An einem ganz frischen in *Humor aqueus* untersuchten Präparat von der erwachsenen Katze sah ich diese Zellen in der in Fig. 55 b (Taf. XII.) dargestellten Form. Es lagen auf der *Zona pectinata* dicht nebeneinander helle runde Kerne mit Kernkörperchen, die von einer spärlichen Lage körniger Protoplasmas umgeben waren. Von einer Verwechselung mit den mächtigen hellen Epithelzellen konnte nicht die Rede sein, und doch sind sie glaube ich mit diesen zusammengeworfen worden. Ich*) habe sie schon früher als eine „Körnerschicht" beschrieben und vor Verwechselung mit den Claudius'schen Zellen gewarnt. Das was Henle**) in Fig. 622 und 623 ** als Epithelzellen abbildet, dürfte hierher gehören; namentlich die letztere Zeichnung bietet eine grosse Aehnlichkeit mit den von mir a. a. O. Fig. 9 g wiedergegebenen Gebilden dar und kommt keineswegs mit den übrigen Darstellungen des Epithels in dem Henle'schen Werk überein. Weitere Untersuchungen werden über diese vorläufig räthselhaften Formelemente zu entscheiden haben.

Die Corti'sche Membran.

Die ersten Entwickelungsstufen der Corti'schen Membran, die ich beobachtet habe, fanden sich bei einem 5,5 Cm. langen Schafembryo (Taf. III. Fig. 16 M. C.). Hier erschien sie als ein dünnes radiär gestreiftes Häutchen, welches der untern Wand des Schneckencanals da auflag, wo das Epithel die grösste Höhe erreichte. Eine Sonderung der später sichtbar werdenden Epithelialwülste war noch nicht eingetreten. Es war daher nicht zu bestimmen, auf welchem Abschnitt des Schneckencanals ihre Bildung beginnt, dieses lässt sich aber ermitteln, wenn man die spätern Stadien in Betracht zieht. Beim 7 Cm. langen Schafembryo (Fig. 17) gleicht das Verhalten und die

*) a. a. O. S. 278. Taf. VI. Fig. 9.

**) a. a. O. S. 806 u. 807.

Lagerung der Corti'schen Membran in der zweiten Hälfte der ersten Windung und in der ersten Hälfte der zweiten Windung ganz dem eben beschriebenen (MC^2 und MC^3), dagegen sieht man sie in der ersten Hälfte der ersten Windung sich über den nun kenntlich gewordenen grossen Epithelialwulst der untern Wand des Canals bis an den kleinen sich erstrecken, indem ihre Breite ein wenig zugenommen hat. Der dickste Theil liegt im innern Winkel des *Canalis cochlearis* und dieser ist es auch, welcher sich zuerst bildet. Er entspricht der spätern zweiten, der dicken Zone der *Membrana Corti*. Die innere Zone, welche die *Habenula sulcata* deckt, existirt zur Zeit noch nicht; auch befindet sich das Epithel, welches in einem spätern Stadium auf dem *Labium vestibulare laminae spiralis* zu liegen kommt, noch an der innern Hälfte der obern Wand des Schneckencanals, wo es sich bis zu der daselbst befindlichen plötzlichen Abdachung erstreckt (Fig. 17 F). Sobald dieses durch Bildung der knorpeligen Spiralleiste, wie oben näher angegeben, herabgerückt ist, findet sich auch auf ihm eine Fortsetzung jenes Häutchens, die sich bis zur vestibularen Wand des Schneckencanals ausdehnt und nach innen zu allmälig bis zum Verschwinden verdünnt.

In Betreff der weitern Ausbildung der Corti'schen Membran ist abgesehen von der zunehmenden Breite und Dicke kaum etwas Wesentliches hinzuzufügen. Ich kann daher gleich zu der Beschreibung übergehen, wie sie sich bei ältern Embryonen, bei denen der acustische Endapparat bereits angelegt ist, und bei erwachsenen Thieren verhält.

Um genauer auf die Eigenthümlichkeiten der Corti'schen Haut eingehen zu können, will ich dieselbe, wie es bisher üblich gewesen ist, in Zonen theilen und jede dieser Zonen für sich betrachten, dann ihre Ausdehnung und Befestigung an der Paukenwand des Schneckencanals beschreiben und endlich auf die mannigfaltigen Kunstprodukte Rücksicht nehmen, welche zu Täuschungen Veranlassung geben können.

Bisher ist die Eintheilung in Zonen an der isolirten Corti'schen Haut nach bei Flächenansichten in der That meist sehr scharf hervortretenden längsverlaufenden Linien vorgenommen worden. Jedoch ist dabei der Willkühr Spielraum gelassen und daher auch die Zahl der Zonen verschieden angegeben worden, ja es ist aus diesem Grunde sogar möglich gewesen, dass die grösste

Anzahl von Zonen (vier) von solchen Beobachtern unterschieden werden konnte, denen die äusserste ganz entgangen war (Corti, Hensen).

Eine begründetere Eintheilung ergiebt sich an Durchschnitten, bei welchen sich die Membran in ihrer ursprünglichen Lage erhalten vorfindet.

Im frischen Zustande kann von feinen Querschnitten nicht die Rede sein; auch an Flächenpräparaten, für welche sich ihrer Dünnheit wegen am meisten die oberste Windung des Spiralblatts eignet, bietet die Untersuchung der frischen Corti'schen Membran die Schwierigkeit, dass so lange sie sich im Zusammenhange mit den übrigen Theilen befindet, sowohl die unter ihr liegenden Formelemente des Schneckencanals, als auch die in der Regel sich ihr auflagernde Reissner'sche Haut hinderlich erscheinen. Man ist von den drüber und drunter befindlichen Zellen zu abstrahiren genöthigt, was bei umsichtigem Gebrauch der Stellschraube nur zum Theil gelingt. Die äussere Grenzlinie der Corti'schen Membran sieht man bald über der ersten, bald über der dritten Zellenreihe; hier fällt ihr äusserer Rand plötzlich ab, ohne dass es gelingt einen Zusammenhang desselben mit der *Membrana reticularis* aufzufinden. Die Haut erscheint fein gestreift, wobei die einzelnen Streifen nach aussen und etwas schräg nach oben gerichtet sind (Henle). Der äussere dickere Abschnitt ist nicht scharf von dem innern geschieden, seine Streifung verliert sich gegen den innern Winkel des Schneckencanals ganz allmälig und nur wo die Membran auf der *Habenula sulcata* ganz dünn wird, kann sie vollkommen hyalin erscheinen.

Auch an der mit Vorsicht in *Humor aqueus* isolirten Corti'schen Haut lässt sich kein befriedigendes Resultat über die ganze Ausdehnung derselben gewinnen. Sie erscheint weich, aber in hohem Grade elastisch. Der dünnere hyaline und der dickere streifige Theil können durch eine längsverlaufende Linie nicht gegeneinander abgegrenzt werden. An den Schnitträndern nimmt man gewöhnlich nur ein seichtes Abschwellen und dann wieder ein Anschwellen der streifigen Zone wahr, bevor sie mit leicht abgerundetem Rande aufhört (Taf. X. Fig. 40).

Mehr ermittelt man an in Müller'scher Flüssigkeit, verdünnter Chromsäure oder Chlorpalladium gehärteten Präparaten sowohl an Durchschnitten als bei Untersuchung von Flächenansichten. Die weiche Substanz ist starr geworden und daher die Contouren schärfer markirt. Auch ist es der Er-

härtung allem Anscheine nach zuzuschreiben, dass Theile der Membran, welche in frischem Zustande bei der Präparation sich von derselben zu trennen pflegen, im Zusammenhange erhalten werden.

Was zunächst Durchschnitte betrifft, so gelingt es freilich nur sehr schwer tadellose Präparate anzufertigen. Ist aber einmal eine Schnecke glücklich behandelt worden, so zeigt jeder Schnitt von derselben die unzerstörte Haut in ihrer natürlichen Lage. In dieser Beziehung muss ich das Chlorpalladium rühmen, welches die Corti'sche Membran unverletzt darzustellen besser gestattet, als jede andere Erhärtungsflüssigkeit. Ich besitze von der Schnecke eines 15 Cm. langen Kalbsembryo eine ganze Reihe untadelhafter Durchschnitte, an welchen die äussere Befestigung der Haut zu sehen ist. Dasselbe habe ich bei einer vier Wochen alten Katze nach einer schon früher von mir befolgten Methode durch Füllung der Scalen mit Leim erreicht, indessen sind die letztern Präparate weniger elegant und scharf.

Nach solchen wohlerhaltenen Durchschnitten kann man die Corti'sche Membran in drei Zonen theilen. Die innere beginnt am innern Winkel des Schneckencanals neben dem Ursprung der Reissner'schen Haut und erstreckt sich bis zum freien Rande des *Labium vestibulare.* Sie bedeckt also die ganze *Habenula sulcata.* Ihr innerster Rand ist äusserst dünn; nach aussen zu verdickt sie sich allmälig und indem dieses geschieht, sieht man, dass die bis dahin hyaline Membran anfängt eine Streifung zu zeigen. Dieselbe geht in sanftem Bogen continuirlich in die deutlicher ausgebildeten Streifen der zweiten Zone über. Auch hiernach wären also beide nicht voneinander geschieden; an Flächenpräparaten gehärteter Schnecken sieht man jedoch eine scharfe Grenzlinie zwischen ihnen, die durch einen Eindruck bedingt wird, welchen der freie Rand der Huschke'schen Zähne an der untern Fläche hinterlässt (Taf. X. Fig. 38 f), wie zuerst Reissner*) angegeben hat. Aber auch die andern Theile, mit welchen die untere Fläche in Berührung steht, verleihen dieser Zone Eigenthümlichkeiten, welche einer Erwähnung bedürfen. Sie sind in verschiedenen Altersperioden verschieden.

So lange die Corti'sche Membran bei Embryonen den obern Enden der Cylinderzellen des Schneckencanals aufruht, bemerkt man an ihrer untern

*) Müll. Arch. 1854. S. 426.

Fläche die Eindrücke der Zellenendflächen. Auf dem Querschnitt erscheint dieselbe daher fein gezahnt (Taf. IV. Fig. 27 MC). Bei Betrachtung der Fläche sieht man an ihr rundliche, theils auch eckige flache napfartige Vertiefungen dicht nebeneinander. Ihre Grenzen werden von feinen Leisten gebildet, welche sich nur unbedeutend erheben. Diese Grübchen sind noch bei neugebornen Thieren, bei welchen die *Habenula sulcata* erst in der Entwickelung begriffen ist, deutlich sichtbar (Fig. 38 a). Wo die Membran am innern Winkel des Schneckencanals dünn ist, da erscheinen sie bei Flächenansichten in einer Ebene nebeneinander, wo sie sich jedoch gegen die zweite Zone verdickt, sieht man wegen der hier meist vorhandenen Krümmung derselben die Felder beim Heben und Senken des Tubus fast dachziegelförmig übereinander gelagert, was zum Verständniss der Fig. 38 beitragen mag. In Wirklichkeit liegen die Vertiefungen auch hier in einer Ebene nebeneinander.

Nach Allem komme ich auf meine frühere nur vermuthungsweise ausgesprochene Angabe, dass die Zeichnung der innern Zone von Zellencontouren herrühre, zurück*), nur kann ich dieses gegenwärtig mit grösserer Sicherheit behaupten. Es ist dieses auch von Kölliker angegeben worden**).

Bei ältern Individuen ändert sich das. Indem sich nämlich die knorpelige Spiralleiste consolidirt und die Zähne und Zahnwülste sich schärfer gegeneinander sondern, sind es diese, welche der untern Fläche der innern Zone Eindrücke verleihen. Diese sind daher je nach der Beschaffenheit der Oberfläche der *Habenula sulcata* in den drei Windungen verschieden; am dichtesten und mehr kreisförmig begrenzt finden sie sich am *Hamulus*, wo die Zahnwülste kürzer und steiler stehen. An der Basis der Schnecke dagegen, wo die Wülste langgestreckt und gabelförmig getheilt erscheinen, sieht man auch an der untern Fläche der Corti'schen Haut den unter ihnen liegenden Furchen entsprechende Leisten, die in grösseren Abständen quer nach aussen über die innere Zone hinziehen (Taf. IX. Fig. 37 a—b).

---

*) Virch. Arch. Bd. 17, 1859, S. 248, Taf. V. Fig. 1 a—b.

**) Würzburger naturw. Zeitschrift Bd. II. 1861. S. 4.

Henle*) lässt die innere Zone von zahlreichen grössern und kleinern Lücken durchbrochen sein, auch Löwenberg**) hat Aehnliches gesehen, mir ist jedoch bisher solch ein Präparat noch nicht vorgekommen.

Hensen***) spricht nur von „netzförmigen Auflagerungen", die er über den innern Rand der Corti'schen Haut frei hervortretend zeichnet (Fig. 23 a. a. O. Taf. XXXIV.), allein so sah ich sie nie. Wenn sich hier Löcher finden, so dürften sie einem über den Wülsten der *Habenula sulcata* später eintretenden Schwund der Membran ihre Entstehung verdanken.

Die zweite Zone der Corti'schen Membran zeichnet sich durch ihre beträchtliche Dicke und starke Streifung aus. Sie erstreckt sich vom freien Rande der Zähne bis in die Gegend der Bogenfasern. Eine äussere Grenze ist für Querschnitte nicht genau anzugeben, an Flächenpräparaten dagegen fällt sie nicht selten gegen die später zu beschreibende dritte Zone scharf ab. Wir werden gleich sehen warum.

Der mittlere Theil der zweiten Zone ist der dickste; er misst beim 15 Cm. langen Rindsembryo 0,060 mm, beim vier Wochen alten Kätzchen 0,040 mm. Nach beiden Seiten zu verjüngt er sich.

Bei Embryonen liegt die ganze zweite Zone auf dem grossen Epithelialwulste (Taf. IV. Fig. 27); wo dieser gegen den kleinen Epithelialwulst sich abdacht, wird die Membran allmälig dünner und läuft schliesslich in faserige Fortsätze aus, die mit der *Membrana reticularis* in Verbindung treten.

Bevor aber die Membran in Fasern ausläuft, zerfällt ihr äusserer Rand durch verticale parallele Einschnitte in Rippen, deren jede einen faserigen Fortsatz, der sich späterhin theilt, nach abwärts sendet (Fig. 27 g). Nach der Theilung wendet sich die eine Zweigfaser einer innern Hörzelle zu, die andere läuft über die drei Corti'schen Zellenreihen fort (e) und giebt jeder derselben einen steil herabsteigenden Ast ab, dann verbindet sie sich ebenso mit den diesen zunächst liegenden Epithelialzellen (f).

Die Corti'sche Haut steht demnach sowohl mit den obern innern Hörzellen, als auch mit den äussern absteigenden Hörzellen (den drei Corti'schen

---

*) a. a. O. S. 799.

**) Archiv für Ohrenheilkunde Bd. I. S. 180.

***) a. a. O. S. 505.

Zellenreihen) in Zusammenhang, indem sich an die obere Endfläche jeder dieser Zellen ein faseriger Fortsatz ansetzt. Ob er weiter in die Zellen eindringe, oder blos mit ihrer Endfläche oder mit den ihren obern Rand umschliessenden Ringen sich vereinige, kann nicht entschieden werden. In ersterer Beziehung muss ich aber daran erinnern, dass ich auch nach meinen neuern Untersuchungen in allen diesen Zellen einen Centralfaden anzunehmen genöthigt bin und die Stiele, mit welchen die Corti'schen Zellen an der Grundmembran haften, als die Fortsetzung dieses Centralfadens betrachten darf. Jedenfalls ist eine Verbindung der genannten Zellen mit der Corti'schen Haut von mir auf überzeugende Weise nachgewiesen worden.

Dieser Umstand erklärt die an denselben bekannten haarartigen Fortsätze oder Stäbchen, nach denen sie benannt worden (Haarzellen, Stäbchenzellen). Die Haare oder Stäbchen sind Kunstproducte, die durch das Abreissen der Corti'schen Membran entstehen. Geschieht dieses, so löst sich der mit der Endfläche der betreffenden Zellen zusammenhängende verhältnissmässig dicke und scheinbar solide Fortsatz in eine Anzahl feiner Fortsätze auf, die in Verbindung mit der Zelle wie an ihrer Oberfläche befindliche Cilien erscheinen. Diese existiren aber in Wirklichkeit nicht. Es ist daher auch die Bezeichnung der Zellen als Haarzellen oder Stäbchenzellen ungerechtfertigt.

Meine bisherige Beschreibung ist, soweit sie die äussere Zone der Corti'schen Haut betrifft, Präparaten entnommen, die von einem 15 Cm. langen Rindsembryo herrühren. Es muss noch hinzugefügt werden, dass die feinen Fortsätze der Corti'schen Haut über den Corti'schen Zellen, indem sie sich in dieselben einsenken, regelmässige Bogen bilden, von der Fläche betrachtet aber ein Netzwerk darstellen. Ob dieses Netzwerk der *Membrana reticularis* selbst angehört, vermag ich nicht mit Sicherheit zu sagen. Jedenfalls ist auffallend, dass es nicht unmittelbar der Zellenendfläche aufliegt, sondern von derselben absteht. An eine künstliche Trennung der *Membrana reticularis* lässt sich kaum denken, sie müsste dabei zerstört werden.

Wesentlich dieselben Verhältnisse habe ich bei einer vier Wochen alten Katze gefunden und namentlich das bestätigen können, dass faserige Fortsätze der Corti'schen Membran mit der obern Endfläche der innern und absteigenden äussern Hörzellen verschmelzen und dass im Normalzustande an

dieser sich keine Cilien vorfinden (Taf. XII. Fig. 59 MC.). Ein Abstehen des Netzwerks von den obern Enden der Zellen sah ich bei der erwachsenen Katze nicht, wohl aber in derselben Weise wie beim Rindsfötus auch beim 9 Cm. langen Katzenembryo (Taf. VI. Fig. 24 A. MC.). Das Netzwerk war an einem Präparate in Verbindung mit den drei Corti'schen Zellen abgerissen (Fig. 24 B. e) und lief nach innen zu, also gegen die zweite Zone der Cortischen Membran in ein dünnes Häutchen aus (1).

Es bleibt mir nun noch übrig einiges über Flächenansichten hinzuzufügen und auf die mannigfaltigen Kunstproducte aufmerksam zu machen, welche bei der Corti'schen Membran vorzugsweise häufig sind.

Die dritte Zone, wie sie sich an der isolirten Corti'schen Haut darstellt, ist von Kölliker und Henle bereits beschrieben worden. Es ist indessen nicht leicht das, was man bei Flächenansichten wahrnimmt, mit dem, was mir Querschnitte mit aller Sicherheit ergeben haben, in Einklang zu bringen. Dieser Punkt bedarf daher einer Erörterung. Ich verweise zu dem Zwecke zunächst auf Fig. 38 (Taf. X.), die nach einem Präparate vom neugebornen Kätzchen gezeichnet ist und mit der von Henle*) gegebenen Abbildung ziemlich genau übereinstimmt. Hier erscheint die dritte netzförmige Zone scharf gegen die gestreifte mittlere abgesetzt. Sie beginnt mit einem hyalinen Saume (d), der vielleicht durch Quellung wie auch alle übrigen Theile dieser Zone zu dick erscheint, dann folgt ein Netzwerk von feinen Bälkchen, welches regelmässige in zwei Reihen hintereinander stehende rundlich eckige Oeffnungen umschliesst und auf dieses wieder ein breiterer längsverlaufender hyaliner Balken. In andern Fällen war die Zahl der Maschen grösser. An dem vorliegenden Präparate ist sicherlich nicht alles erhalten und manches verändert, es giebt aber wenigstens ein allgemeines Bild von der dritten Zone, die in der hier wiedergegebenen Vollständigkeit von den wenigsten Beobachtern gesehen worden ist.

Ein Hauptgrund für die eintretenden Veränderungen liegt darin, dass die dritte Zone nach ihrer Trennung vom acustischen Endapparat immer mehr oder weniger zurückgeschnellt erscheint (Fig. 37 d) und daher entweder dem äussern stumpf gewordenen Rande der gestreiften zweiten Zone einfach anliegt

*) a. a. O. S. 800. Fig. 618.

oder sogar auf dessen oberer Fläche zu liegen kommt. Es mag dieses zum Theil durch die Elasticität der Haut selbst bedingt sein, zum Theil trägt aber auch wohl eine durch die Behandlung mit Salzsäure herbeigeführte Quellung die Schuld. Thatsache ist, dass der sich verjüngende äussere Abschnitt der Haut der Art verkürzt wird, dass die durchbrochene Lamelle hart an den unförmlich verdickten Rand der zweiten Zone heranrückt, oder sogar auf ihre obere Fläche zurückgezogen erscheint. Fig. 39 A, nach einem Präparat vom neugebornen Hunde gezeichnet, lässt dieses Verhältniss, während die Membran theils von der obern Fläche theils im Querschnitt sichtbar ist, gut übersehen. An der einen Stelle sieht man die Maschen der dritten Zone, welche sich an einen hyalinen Saum oder Balken anschliessen (f); sie sind weit auf den Rücken der zweiten Zone, welche einen stumpfen abgerundeten äussern Rand besitzt, hinaufgerückt. Unmittelbar neben den Bälkchen des Maschenwerks findet sich eine Reihe von Fäserchen, die sich mehrfach spalten und am Ende aufgerollt erscheinen (c), und neben diesen wiederum stärkere Fasern, die gleich wie jene von dem hyalinen Saum ihren Ursprung nehmen (d). Wir haben hier verschiedene Formen einer zerrissenen dritten Zone der Corti'schen Haut vor uns, die alle für die Kenntniss derselben bedeutungsvoll sind. Besonders schwierig ist die Erklärung der langen Fäden, die in derselben Linie mit dem Netzwerk entspringen. Das letztere liegt ursprünglich entweder über der *Membrana reticularis* oder ist vielleicht diese selbst. Jene Fäden, an deren Ursprung das Netzwerk zerstört ist, müssen daher ihrer Länge wegen weit über die *Membrana reticularis* hinausreichen. Und wenn dieses der Fall ist, liegen nur zwei Möglichkeiten vor. Entweder erstrecken sie sich über die Epithelzellen der *Zona pectinata* und stellen die zwischen den Claudius'schen Zellen verlaufenden und von verschiedenen Beobachtern wahrgenommenen Fasern dar, oder man hat in ihnen die durch die Corti'schen Zellen tretenden Centralfäden, welche sich an die *Membrana basilaris* heften (Verbindungsstiele) vor sich. Das letztere ist aber aus dem Grunde nicht anzunehmen, weil die Centralfäden kernhaltig erscheinen, wie ich oben näher angegeben habe.

Aus dem beschriebenen Verhalten der dritten Zone, aus ihrem Zurückschnellen nach erfolgter Lösung ist es zu erklären, wenn man bei Flächenansichten der isolirten Corti'schen Haut das Maschenwerk derselben sich unmittelbar an die dicke gestreifte Zone anlegen sieht (Fig. 38 c), ja es wird

aus diesem Grunde auch leicht verständlich, dass dasselbe, wie Fig. 39 A. b lehrt, in andern Fällen noch in das Bereich der letztern fällt. Diese Bilder kommen sogar am häufigsten vor und haben Löwenberg*) verführt, an der zweiten Zone ein besonderes ihr aufliegendes Häutchen anzunehmen, welches durch Verdickungen ein Flechtwerk bilde, aber zwischen den scheinbaren Fasern keine Löcher, sondern nur verdünnte Stellen enthalte. Das Netzwerk kann sich, wie schon Kölliker**) angiebt, entweder umbiegen (Fig. 37 d), oder was das Gewöhnliche ist, auf die obere Fläche der zweiten Zone, während diese sich verkürzt, zurückgeschnellt werden. Hierbei zieht sich der ganze sich verdünnende Abschnitt der Corti'schen Haut, welcher zwischen dem Netzwerk und dem dicken gestreiften Theil liegt, zurück; es ändert sich demnach das Verhältniss der dritten Zone zur zweiten und man sieht nun, dass der Rand der letztern von einem Netzwerk eingenommen ist, dessen Maschen bald enger bald weiter erscheinen. Mitunter lassen sie eine grosse Regelmässigkeit erkennen, gewöhnlich sind sie aber, was Gestalt und Grösse betrifft, ungleichmässig; auch die Breite des ganzen Randes variirt. In der Regel werden die feinen Bälkchen, welche das Netzwerk bilden, aussen sowohl als innen von einem hyalinen Saum eingefasst (Fig. 37 d). Bei allen diesen Präparaten hängen demnach zweite und dritte Zone in der Weise zusammen, dass sie vollständig ineinander übergehen, und es fragt sich nun, da wir beim 15 Cm. langen Rindsembryo den äussern Rand der Corti'schen Haut, bevor sie das Netzwerk bildet, durch Einschnitte gerippt fanden, wie sich dieses mit den andern Bildern, die man zu sehen bekommt, vereinigen lässt.

Für Flächenansichten war von mir in einer frühern Mittheilung angegeben worden: „An manchen Präparaten treten der feinen Streifung vom äussern Rande andere breitere, mannigfach verästelte Fasern entgegen. Ich sah dieselben einmal mit unregelmässigen, freien, dicken Enden vorragen (e), gewöhnlich aber wird, wo sie sich finden, der Rand gleichsam von ihnen gebildet, indem sie auf dem Rücken desselben zusammenhängen (d). Dann schlagen sie sich rechtwinklig nach innen, werden durch Verzweigung allmälig

*) Archiv für Ohrenheilkunde S. 181.

**) Gewebelehre 1867. S. 733.

dünner und verlieren sich nach und nach in die entgegenstrebende feine Strichelung*)". Später hat Kölliker hierüber Beobachtungen gemacht und sagt: „Die Verbindung dieses schmalen Saumes (der dritten Zone) mit dem dickern mittlern Theile der Corti'schen Haut geschieht durch schmalere und breitere Zacken, in welche letzterer an seinem äussern Rande sich auflöst." Ich vermag nicht genau zu entscheiden, ob die Wahrnehmung Kölliker's**) mit der meinigen zusammenfällt und will daher meine frühere Beschreibung durch die neueren Erfahrungen über diesen Punkt ergänzen.

Betrachtet man eine isolirte Corti'sche Membran, an der alle drei Zonen sichtbar sind, von der obern Fläche, so findet man auf ihr vor dem Netzwerk in regelmässigen Abständen voneinander eine Reihe von Leisten (Fig. 39 B. a), die sich nach aussen zu gabelförmig theilen, nach innen dagegen in der Streifung der zweiten Zone allmälig verlieren. Sie laufen mit ihrem gabelförmigen Ende in den hyalinen Saum aus, an welchen sich das Maschenwerk der dritten Zone anschliesst (Fig. 39 A. a). Auch in Fig. 38 e sind sie von der untern Fläche durchschimmernd zu sehen. An der abgelösten Haut erscheinen sie als einfache verdickte Streifen, welche eine ganz ausserordentlich regelmässige Form haben. Allein hier kommt wiederum der Umstand in Betracht, dass sie nach der Trennung und vielleicht auch durch Quellung der Haut eine Umlagerung erfahren haben. Sie liegen ursprünglich nicht auf der zweiten Zone wie in Fig. 39. Denkt man sich die Membran in ihrer Breite gestreckt und das Maschenwerk in die Lage gebracht, welche es in Fig. 27 einnimmt, so dürften jene zierlichen gabelförmigen Streifen, wenn sie mehr hervortreten und schärfer voneinander geschieden werden, sich in die schlanken Rippen verwandeln können, welche in letzterer Abbildung den Uebergang von der gestreiften Zone zu dem Netzwerk machen. Ich habe ihnen wenigstens keine andere Bedeutung unterlegen können und finde die in Fig. 27 wiedergegebene Beobachtung zu schlagend, um von dieser abgehen zu können. Bei Katzen und Hunden habe ich freilich die Einschnitte am äussern Rande der Corti'schen Haut und die dadurch bedingte gerippte Beschaffenheit desselben

*) Virch. Arch. Bd. XVII. S. 248.

**) Gewebelehre 1863, 4. Aufl. S. 715; 5. Aufl., 1867, S. 733.

nicht gesehen, allein das widerlegt nicht die positive Beobachtung, welche mit aller Deutlichkeit beim Rinderembryo zu machen war.

Hinsichtlich der einzelnen Windungen wäre zu bemerken, dass während in der ersten Windung, wo die Corti'sche Membran verhältnissmässig schmal ist (sie nimmt bekanntlich von unten nach aufwärts an Breite zu), die in die dritte Zone auslaufenden Rippen und Fasern ziemlich steil stehen, während sie in der dritten Windung mehr horizontal verlaufen und sich ganz allmälig zur *Membrana reticularis* herabsenken. Hier ist es, wo man, wenn die Membran abgerissen ist, öfter das von mir früher gezeichnete Bild zu sehen bekommt (Virchow's Archiv Bd. XVII. Taf. V. Fig. 1).

Abgesehen von den bisherigen Angaben über den Bau und die Lage müssen noch einige Umstände, die sich auf die aussen abgetrennte Haut beziehen, Berücksichtigung finden.

Ihr äusserer Rand kann nach der Trennung eine sehr grosse Mannigfaltigkeit darbieten, wie namentlich Querschnitte lehren. Ich will nicht von den Fällen reden, in welchen die zweite und dritte Zone derart gegen das *Labium vestibulare* zurückgeschoben sind, dass die ganze Haut auf dem Querschnitte als dicker Wulst von bald mehr kreisförmiger, bald dreieckiger, bald ganz unregelmässiger Gestalt erscheint, sondern nur diejenigen in Betracht ziehen, wo die Membran aussen eine Trennung erlitten hat, ohne ihre Lage wesentlich zu verändern. Da zeigt sich einmal sehr häufig, dass die Streifung der mittleren Zone nach aussen zu in eine feinkörnige Masse übergeht (Taf. VII. Fig. 25 B. M. C.). Unter dieser findet man eine Anzahl kugelig geformter, feinkörniger farbloser Ballen von verschiedener Grösse; sie liegen zum Theil auch den Corti'schen Zellen auf. Ein Kern ist in ihnen niemals nachzuweisen. In andern Fällen, wenn der äussere Rand der Corti'schen Membran nicht völlig abgehoben ist (Fig. 25 A. M. C.), findet man sie oberhalb des acustischen Endapparats von der letztern zum Theil bedeckt. Dass diese Ballen, die eine gewisse Aehnlichkeit mit feinkörnigem Protoplasma haben, erst durch die Präparation entstanden seien, darüber kann glaube ich kein Zweifel sein. Es sind wahrscheinlich ausgetretene Inhaltsmassen, die sich kugelig zusammengeballt haben und entweder aus einzelnen zerstörten Zellen des acustischen Endapparats oder vielleicht auch durch Zerfall der Membran selbst entstanden sind. Ich habe sie vorzugsweise häufig an solchen Präparaten gesehen, die

nachdem die Entkalkung der Schnecke durch Chromsäure von 1 % erfolgt war, mit Alcohol und Creosot behandelt und dann in Dammarlack eingeschlossen waren. Sie haben als Kunstproducte kein besonderes Interesse, bedürfen aber doch insofern der Erwähnung, als sie zu Täuschungen Veranlassung geben können.

Ausser diesen Veränderungen zeigt sich der äussere Rand öfter als ein nach abwärts gekrümmter, an seiner untern Fläche gekerbter, ziemlich dicker hyaliner Saum, der sich auf die obere Fläche fortsetzt und sich hier allmälig verliert (Fig. 30 M. C.). In noch andern Fällen sieht man an Querschnitten, dass die faserigen Fortsätze, welche in die dritte Zone auslaufen, nach ihrer Trennung sich krümmen und gegen die zweite zurückschlagen (Fig. 25 C. x). Dadurch wird ein Ring gebildet, der zur Verwechselung mit einem Blutgefäss geführt hat. Die erste Mittheilung hierüber findet sich bei Kölliker*), welcher dieselbe auch neuerdings wiederholt**). Er sagt: „Am freien Rande der zweiten Zone der Corti'schen Membran findet sich oft eine Andeutung eines Canals, in dem ich einige Male ein Blutgefäss zu entdecken glaubte, eine räthselhafte Beobachtung, an die sich neue Mittheilungen von Henle und Löwenberg über einen solchen Raum anschliessen." Löwenberg***) meint in der That dasselbe, was Kölliker gesehen hat und was ich für einen künstlich durch Zurückschlagen der dritten Zone gebildeten Ring erklären muss, ein Blutgefäss habe ich hier niemals beobachtet; was jedoch Henle beschreibt, gehört gar nicht hierher. Es ist das zwar auch ein Kunstproduct, jedoch an einer andern Stelle und auf andere Weise entstanden. Hiervon wird später die Rede sein.

Nachdem im Vorstehenden der Nachweis geliefert worden ist, dass die Corti'sche Haut mit der *Membrana reticularis* verschmilzt und damit die Frage nach der äussern Anheftung derselben als entschieden betrachtet werden kann, fällt natürlich jede Discussion über eine etwaige Verbindung derselben mit dem *Ligamentum spirale* von selbst fort. Ich will jedoch nicht unterlassen

---

*) Gewebelehre 3. Aufl. 1859. S. 670.

**) Gewebelehre 5. Aufl. 1867. S. 734.

***) Archiv für Ohrenheilkunde Bd. II. S. 181.

auch in dieser Beziehung auf die Mittheilungen Anderer wenigstens vorübergehend einzugehen, weil dadurch ohne Zweifel eine Verständigung erleichtert wird.

Claudius scheint die Anheftung der Corti'schen Membran an die äussere Wand aus theoretischen Gründen vorauszusetzen, denn weder giebt er ausdrücklich an, dass er sie auf einem Durchschnitt befestigt gesehen habe, noch auch besitzt seine Zeichnung von derselben irgendwelche Aehnlichkeit mit Durchschnitten jener Haut*).

Was mich selbst betrifft, der ich früher ebenfalls die genannte Verbindung der Corti'schen Membran behauptet hatte, so muss ich zur Erklärung dieses Umstandes anführen, dass ich durch die Vorhofswand des Schneckencanals getäuscht worden bin. Ich habe auch gegenwärtig wiederum eine ganze Reihe von Präparaten gewonnen, in denen die Reissner'sche Membran derart erschlafft und ausgedehnt ist, dass sie der Corti'schen Membran hart aufliegend der *Membrana basilaris* parallel zur äussern Wand des Schneckencanals hinüberzieht und sich dann wiederum dieser so innig anlegt, dass sie mit ihr verbunden erscheint, indem sie sowohl den Wulst des *Ligamentum spirale* als auch die *Stria vascularis* überzieht. Die Corti'sche Membran pflanzt sich auf diese Weise scheinbar nach aussen zu fort. Manche dieser Präparate sind so täuschend, dass wenn man nicht die Entwickelung des *Canalis cochlearis* untersucht hat, man immer geneigt sein wird, in ihnen die normale Lage der genannten Theile zu sehen. Was Deiters als diejenige Zone der Corti'schen Haut, welche sich mit dem *Ligamentum spirale* verbinden soll, beschrieben und gezeichnet hat (Taf. VI. Fig. 4 c), vermag ich nicht zu errathen. Kölliker**) lässt seine *Scala media* durch eine streifige Lamelle, ein Epithel und eine zarte gewöhnliche Bindegewebslage abgeschlossen sein und hat demnach wohl auch wie ich die der Corti'schen Haut aufliegende Reissner'sche Membran vor sich gehabt. Später hat er gestützt auf embryologische Untersuchungen die *Scala media* aufgegeben und die Cortische Haut frei vor dem Corti'schen Organ endigen lassen. In neuerer Zeit

*) Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. VII. S. 155. Fig. 1 l.

**) Gewebelehre 3. Aufl. 1859. S. 670.

ist jedoch die Verbindung der Corti'schen Haut mit dem *Ligamentum spirale* von Löwenberg*) und Henle**) aufrecht erhalten worden. Der erstere stellt indessen jene Verbindung blos als ein von ihm beobachtetes Factum hin, ohne alle Beschreibung oder erläuternde Zeichnung. Seine Fig. 1***) kann als schematische Figur nicht in Betracht kommen. Dem gegenüber steht die von mir nachgewiesene Verbindung der Corti'schen Haut mit der *Membrana reticularis.* Hiernach kann von einer Anheftung derselben an den Wulst des *Ligamentum spirale* nicht mehr die Rede sein. Die Möglichkeit einer solchen Verbindung wird überdies dadurch widerlegt, dass dieser Wulst immer mit einem ununterbrochenen Epithel bekleidet ist.

Was Henle betrifft, so bildet er als äusserste mit dem *Ligamentum spirale* verbundene Zone der Corti'schen Haut (a. a. O. Fig. 617 t) das durch Maceration veränderte und von der *Membrana basilaris* abgehobene Epithel der *Zona pectinata* ab. Er lässt sie daher auch an einer andern Stelle sich anheften als Löwenberg und sagt darüber: „Ihre Insertion an der äussern Wand der Schnecke befindet sich ungefähr in der Mitte zwischen der Insertion der *Membrana basilaris* und dem Wulst der *Stria vascularis.* Gegen dieselbe spaltet sich die *Membrana tectoria* in zwei Platten, die mit der Schneckenwand einen engen Canal, vielleicht ein Blutgefäss umschliessen†)." Was diesen Canal und das vermeintliche Blutgefäss anlangt, so entsteht der Anschein eines solchen durch Lösung einzelner Epithelzellen, wie es in meiner Fig. 42 c (auf Taf. X.) dargestellt ist, während Fig. 43 d den Fall wiedergiebt, wo die ganze Epitheldecke der *Zona pectinata* getrennt ist, ähnlich wie in Henle's Fig. 617 t. In dem äussern Winkel des Schneckencanals trennen sich in letzterem Fall mitunter noch einzelne Zellen besonders ab, während die oberhalb und unterhalb derselben gelegenen sitzen bleiben, und dann sieht man natürlich die Epithellage gespalten und dazwischen einen Canal. Dieses vermeintliche Blutgefäss lässt sich also auf etwas ganz anderes zurückführen, als das von Kölliker und Löwenberg am äussern Rande der Corti'schen Haut wahrgenommene, von dem schon oben die Rede war (vrgl. Fig. 25 C. x).

*) Archiv für Ohrenheilkunde S. 182.

**) a. a. O. S. 799.

***) Thèse pour le doctorat. La lame spirale du limaçon et cet. Paris 1866. Taf. I.

†) a. a. O. S. 799.

Nachdem im Vorhergehenden festgestellt worden ist, dass die Corti'sche Membran nicht frei über dem acustischen Endapparat endigt, sondern mit demselben verbunden ist, muss noch hervorgehoben werden, dass sie über den *Sulcus spiralis* hinübergespannt erscheint. Zwischen ihr und dem *Labium tympanicum* einerseits und dem *Sulcus spiralis* und dem acustischen Endapparat andererseits existirt daher ein freier mit Flüssigkeit gefüllter Raum. Ursprünglich ist dieser natürlich nicht vorhanden, so lange der grosse Epithelwulst existirt. Durch dessen Schwund bildet er sich aber und vergrössert sich, nachdem er erst neben dem *Labium vestibulare* aufgetreten ist, allmälig weiter nach aussen (vrgl. Fig. 25 A. B. C.).

Dass die Corti'sche Haut in dieser Stellung erhalten wird, scheint mir durch ihre aussen und innen statthabende Anheftung ermöglicht, ja sie trägt bei der grossen Spannung, unter welcher sie sich in radiärer Richtung befindet, vielleicht wesentlich zur Befestigung des gracilen acustischen Endapparates bei. Die von Deiters (a. a. O. S. 39) gemachte Angabe, dass die Theile des Corti'schen Organs von Zellen, speciell durch das von ihm beschriebene „bindegewebige Stützfasersystem" getragen werden, ist nicht haltbar, weil dieses nicht existirt. Hensen*) lässt die Corti'sche Membran in den *Sulcus spiralis* sich hineinsenken und diesen ganz ausfüllen. Dem kann ich nicht beistimmen, da mir unversehrte Präparate das Gegentheil gezeigt haben und die Einlagerung der Corti'schen Haut in den *Sulcus spiralis* überhaupt nur selten durch zufällige Lageveränderung beobachtet wird.

Schliesslich seien noch wenige Bemerkungen über die entwickelungsgeschichtliche Bedeutung unseres Häutchens erlaubt. Wir werden diese an Kölliker's grosse Verdienste um die Kenntniss desselben anknüpfen müssen. Dieser ausgezeichnete Forscher, welcher so viel zur Aufklärung des verwickelten Baues der Schnecke beigetragen hat, hält es nach seinen embryologischen Untersuchungen für ausgemacht, dass die Corti'sche Membran eine Zellenausscheidung oder *Cuticula* ist**). Er hat zuerst dargethan, dass ihre Bildung von einem Theile des Epithels des *Canalis cochlearis* ausgeht. Der grosse Epithelialwulst zwischen dem *Sulcus spiralis* und dem acustischen

*) a. a. O. S. 507.

**) Gewebelehre 1867. S. 734.

Endapparat, der nur eine vorübergehende Existenz hat, liefert die mittlere dicke Zone der Corti'schen Haut, die innere entsteht aus den Cylinderzellen, welche frühzeitig in die *Habenula sulcata* aufgehen, und endlich die dritte äussere Zone entsteht über dem kleinen Epithelialwulst. Ob aber die Corti'sche Membran als eine „Ausscheidung" dieser Zellen auftritt, scheint mir doch fraglich. Ich habe lange der Auffassung Kölliker's Beifall gezollt, dann machten sich aber Zweifel geltend, die ich noch nicht überwunden habe. Veranlassung giebt mir dazu eine Beobachtung, die sich mir an Durchschnitten embryonaler Schnecken sehr häufig und immer in derselben Weise darbot. Ich finde an Präparaten, an denen die Corti'sche Membran abgefallen ist, nicht nur dass aus den innern und den absteigenden äussern Hörzellen (innere und äussere Haarzellen Kölliker's) haarartige Fortsätze sich erheben, welche ungewöhnlich fein und lang sind und in dieser Beziehung den bei ältern Thieren an ihnen beobachteten scheinbaren Cilienbesatz übertreffen (Taf. IV. Fig. 26 A. c), sondern auch dass aus den obern Enden der hohen cylindrischen Zellen des grossen Epithelialwulstes ebensolche haarartige Fortsätze hervorragen, die meist eine bedeutende Länge erreichen (Fig. 24 B. g). Diese Fortsätze wachsen unzweifelhaft aus den Zellen heraus; die des grossen Epithelialwulstes scheinen mir eine Richtung nach aussen, die des kleinen nach oben und innen einzuschlagen. Auf diese Weise treten sie einander entgegen und wäre eine Aneinanderlagerung resp. Vereinigung derselben möglich. Es liegt daher der Gedanke nicht fern, die ganze Corti'sche Membran als die Summe der von den Cylinderzellen hervortretenden feinen Fasern oder haarartigen Fortsätze zu betrachten. Wie diese miteinander sich verbinden, um eine zusammenhängende Membran zu bilden, vermag ich nicht zu sagen; vielleicht findet gleichzeitig auch eine Ausscheidung aus den Zellen statt. Sehr bedeutungsvoll für die ganze Sache erscheint mir, dass auch bei erwachsenen Thieren eine Zerlegung der Corti'schen Haut in feinste Fibrillen möglich ist.

Hierüber sind bisher die Meinungen getheilt gewesen. Kölliker*) behauptet, dass sich Fasern aus der Corti'schen Membran nicht darstellen lassen, Hensen**) dagegen sieht sich veranlasst, „da sie sich in Fasern

*) Gewebelehre 1867. S. 728.

**) a. a. O. S. 505.

spalten lässt", Fibrillen und eine Zwischensubstanz an ihr zu unterscheiden. Andere Beobachter haben dieser Frage keine Aufmerksamkeit geschenkt. Nach meinen Erfahrungen kann die Corti'sche Haut im frischen Zustande mit Nadeln in feine Fibrillen gespalten werden. Besser gelingt dieses freilich, wenn sie gehärtet worden ist. Besonders leicht gelang mir die Zerlegung derselben an Präparaten, die einer Katzenschnecke entnommen waren, welche frisch in Alcohol gethan, dann nach einiger Zeit entkalkt worden war und hiernach wieder in Alcohol gelegen hatte. Hier liessen sich mit Nadeln sehr leicht ganze Büschel isolirter Fibrillen sichtbar machen, welche den im unverletzten Zustande vorhandenen Streifen entsprachen. Aber auch in verdünnter Chromsäure oder in Müller'scher Flüssigkeit aufbewahrte Objecte ermöglichen die Darstellung feinster Fäserchen aus der Corti'schen Haut.

In frischem Zustande ist die durch dieselben bedingte Streifung immer sehr deutlich, an mit Salzsäure behandelten Präparaten kann jedoch der Querschnitt der Membran ein ganz glasiges Aussehen bekommen, während ihre Form mannigfaltige Veränderungen erleidet. Es zeigt sich das indessen auch nur bei zu lange in Salzsäure macerirten Schnecken, für gewöhnlich erscheint die in einer Bogenlinie auf dem Querschnitt sichtbare Streifung ziemlich deutlich. Besser sieht man sie freilich an Präparaten (junger Thiere), die durch Chromsäure entkalkt worden sind. Hieraus erklärt sich, meine ich, warum man die Streifung beim Fötus und bei neugebornen Thieren schärfer ausgebildet vorfindet. Middendorp*) glaubt einen mit dem Alter eintretenden Schwund der Streifen annehmen zu müssen, allein dem widerspricht die Untersuchung der Corti'schen Haut im frischen Zustande; es dürften daher die zur Beobachtung kommenden Unterschiede aus den verschiedenen Behandlungsweisen herzuleiten sein.

*) a. a. O. S. 91.

Die Membrana reticularis.

Wenn ich die *Membrana reticularis* wie üblich hier noch als ein besonderes Gebilde aufführe, so mag es dadurch entschuldigt werden, dass diese durchbrochene Lamelle nach ihrer Trennung von der *Membrana Corti* einerseits und von den unter ihr befindlichen Zellen andererseits eine gewisse Selbstständigkeit zu besitzen scheint und durch die Eigenthümlichkeit ihres Baues das Interesse in hohem Grade in Anspruch nimmt. Sie ist jedoch kein einheitliches Gebilde, insofern an ihrer Zusammensetzung ganz verschiedene Formelemente Antheil haben. Das lässt sich entwickelungsgeschichtlich, aber auch bei Untersuchung des ausgebildeten acustischen Endapparates nachweisen. Die *Membrana reticularis* erscheint als solche immer erst nach Ablösung der Theile, aus welchen sie hervorgegangen ist und mit welchen sie auch in späterer Zeit in Zusammenhang bleibt. Die Trennung von diesen tritt leichter ein, als die Zerlegung derselben in die einzelnen Stücke, aus denen sie sich ursprünglich zusammensetzte. Darin liegt die grosse Gefahr, sie ohne Rücksicht auf diese zu betrachten und ihr eine grössere Selbstständigkeit zuzuschreiben, als sie thatsächlich besitzt.

Es liegt nicht in dem Zweck dieser Arbeit Bekanntes zu wiederholen; ich kann daher von einer eingehenden Beschreibung der Formverhältnisse der *Membrana reticularis* absehen, indem ich auf Kölliker's Gewebelehre und Henle's Handbuch der Anatomie verweise, doch sei bemerkt, dass ich nicht wie Henle zwei verschiedene Formen der *Membrana reticularis* finde, sondern blos anzuerkennen vermag, wie ich bereits früher angegeben, dass die Maschen an der Basis der Schnecke enger sind, gegen die Spitze aber immer mehr gestreckt erscheinen. Hieraus ergeben sich allerdings Verschiedenheiten, die Anordnung der Theile ist aber dieselbe. Im Uebrigen beschränke ich mich auf folgende Punkte aufmerksam zu machen.

1. Die „helle Platte", welche Kölliker als zur *Membrana reticularis* gehörig betrachtet, entwickelt sich aus der Anlage für die Bogenfasern (Taf. VII. Fig. 25 A^1 B^1) und stellt späterhin einen Theil der

innern Stäbchen dar, welcher das Gelenkende der äussern wie bekannt überdacht.

2. Die „längern graden Stäbe“ (Kölliker*), die derselbe der „netzförmigen Lamelle im engern Sinne“ zurechnet und die gleichbedeutend sind mit den „cylindrischen Stiften“ von Henle, gehen ebenfalls aus der gemeinschaftlichen Anlage für die Bogenfasern hervor und gehören den äussern Fasern an, an deren Gelenkende sie entspringen. Sie erscheinen in *Humor aqueus* im frischen Zustande mit starken Vergrösserungen untersucht aus feinsten Fibrillen zusammengesetzt, wie die Bogenfasern selbst.
3. Das mit ihnen im Zusammenhang befindliche Netzwerk, bestehend aus Ringen und Zwischengliedern (Kölliker) ist hyalin und gehört den auf- und absteigenden Hörzellen an. Die Ringe, welche von einem zarten Häutchen an gehärteten Präparaten überzogen erscheinen, bilden die obere Endfläche der absteigenden Zellen, an den Zwischengliedern sitzen die aufsteigenden fest. Ich bin geneigt mit Hensen**) anzunehmen, dass es sich bei diesem Theil der *Membrana reticularis* um verdickte Basalsäume handelt.
4. Deiters hatte angegeben, dass die Corti'schen Zellen einem Balken der Ringe platt ansitzen, ich dagegen, dass sie cylindrisch seien, mit ihrer Basis auf den Ringen sitzen und sich zuweilen in Zusammenhang mit diesen lösen***). Doch war mir die Lagerung derselben unbekannt geblieben. Kölliker†) berichtigt jetzt die Deiters'schen Angaben dahin, dass die Corti'schen Zellen nicht platt seien und nicht einem Balken der Ringe platt ansitzen, sondern mit ihrem Ende die Ringe ganz ausfüllen. Derselbe hat auch bereits dargethan, dass der Bogen innerhalb der Ringe, welcher durch die „Haare“ der Corti'schen Zellen gebildet wird, nicht wie Deiters meinte zur

*) Gewebelehre S. 722, Ausg. 1867.

**) a. a. O. S. 501.

***) Virchow's Archiv. Bd. XVII. S. 272. Taf. V. Fig. 8 d. e.

†) Gewebelehre 1867. S. 737.

Membrana reticularis gehört*). Dieser bezeichnet, wie ich jetzt ermittelt habe, die Stelle, an welcher die Fortsätze der *Membrana Corti* mit der obern Endfläche der absteigenden Hörzellen zusammenhängen. Ob sie sich tiefer in die Zellen einsenken und deren Stiel bilden helfen, soll nicht mit Bestimmtheit behauptet werden, doch ist mir dieses nach dem was ich über den Centralfaden mitgetheilt habe, wahrscheinlich. Der abgerissene Fortsatz erscheint auf der Endfläche der Corti'schen Zellen als cilienähnlicher Besatz (Taf. XII. Fig. 57 A und B), oder wenn diese auch zerstört werden, als aus feinen Stäbchen gebildeter Balken innerhalb der Ringe. Niemals nehmen diese Fortsätze die ganze Endfläche der Zelle oder die ganze von dem betreffenden Ringe umspannte Scheibe ein, sondern erscheinen, wie Kölliker in Fig. 521 bereits angegeben hat, als leicht bogenförmige Linien, die ihre Convexität nach aussen wenden in dem mittlern Abschnitt eines Ringes. Von oben betrachtet präsentiren sie sich wie aneinandergereihte Punkte, sobald sie jedoch, und das ist wohl an jedem Präparate der Fall, in dem einen oder andern Ringe mehr schräg von der Seite sichtbar werden, sieht man, dass jeder Punkt dem obern Ende eines steifen kleinen cylindrischen Haares entspricht. An isolirten Corti'schen Zellen, die auf der Seite liegen (Taf. XII. Fig. 53 A. g), findet sich der Stäbchenbesatz meist der ganzen Breite ihrer Endfläche entsprechend, wie wenn er sich über sie ganz ausbreitete. Die Täuschung wird durch die Lagerung der Zelle bedingt.

Querschnitte liefern meist ein anderes Bild. Hier zeigt sich, wenn die Corti'sche Membran abgerissen ist, so ziemlich in der Mitte der Endfläche je einer Corti'schen Zelle ein einziger verhältnissmässig dicker und starrer Fortsatz (Taf. VII. Fig. 25 A. B. c, Fig. 29 c), welcher der Seitenansicht des in dem betreffenden Ringe befindlichen Querbalkens entspricht. Nur selten findet man an Durchschnitten, dass auf der Endfläche je einer Corti'schen Zelle mehrere und dann meist unregelmässige Fortsätze wahrzunehmen sind (Taf. IX.

*) Gewebelehre 1867. S. 737.

Fig. 32 c, c', c''). Mir scheint, dass durch die der Anfertigung von Durchschnitten nothwendig vorhergehende Behandlung mit Reagentien (Chromsäure oder Salzsäure und Müller'sche Flüssigkeit) der von der Corti'schen Membran zur Endfläche der Hörzellen sich begebende Fortsatz derselben ebenso wie die Bogenfasern eine compacte solide Beschaffenheit annimmt und nicht mehr wie im frischen Zustande in eine Anzahl feinerer Fädchen (Haare, Stäbchen) zu zerfallen Neigung hat.

Nach allem gehört der Stäbchenbesatz, wie schon Kölliker weiss, nicht den Ringen der *Membrana reticularis*, sondern den absteigenden Hörzellen an. Wenn man will, kann man ihn auch zur Corti'schen Membran rechnen.

5. Die „Endglieder" (Kölliker, vrgl. dessen Fig. 514 p.) der *Membrana reticularis* fallen in das Bereich der sich an das Corti'sche Organ anschliessenden Epithelzellen und gehen aus einer Umwandlung dieser hervor (Fig. 28 und 29 e). Sie liegen nicht mehr in einer Ebene mit der durchbrochenen Lamelle, welche der *Membrana basilaris* parallel läuft.

Aus dem Angeführten ergiebt sich wenigstens soviel, dass in die Zusammensetzung der *Membrana reticularis* verschiedene Theile eingehen und dass diese künftig hienach zu beurtheilen sein wird.

Die äussere Wand.

Die äussere Wand des Schneckencanals unterscheidet sich von der vestibulären und tympanalen dadurch, dass sie in ihrer ganzen Breite befestigt ist. Oberhalb und unterhalb derselben dehnen sich im entwickelten Zustande die beiden Treppen nach aussen bis an die Knochenkapsel der Schnecke aus und werden von dieser nur durch eine dünne Periostlage geschieden. Zwischen ihnen erhält

sich das intracapsuläre Bindegewebe in Form eines auf dem Querschnitt dreieckigen spiralen Bandes, welches nach innen zu vorspringend mit der äussern Wand des Schneckencanals verbunden bleibt. Durch weitere Entwickelung erleidet dasselbe Veränderungen der Form, welche die erste Anlage modificiren und nicht ohne Einfluss auf die Gestalt des *Canalis cochlearis* sind.

Der obere Theil des *Ligamentum spirale* steht mit der Bindegewebslage der Vorhofswand, sein unterer mit der der *Membrana basilaris* in continuirlicher Verbindung (Fig. 23 h). In der ersten Windung ist das Spiralband am stärksten, nimmt allmälig nach aufwärts ab (vrgl. Fig. 42, 43, 44 und 30 L. sp.) und erscheint endlich am Kuppelblindsack im Querschnitt als ganz schmale bindegewebige Sichel, durch welche dieser mit dem Knochen verbunden ist.

Kölliker hat diesem Bande die Bezeichnung *„Ligamentum spirale"* gegeben, womit freilich nur der Theil desselben benannt werden sollte, an welchem die *Membrana basilaris* haftet. Da indessen in neuerer Zeit durch Hensen und durch Kölliker selbst die bindegewebige Hülle der ganzen äussern Wand des Schneckencanals darunter begriffen worden ist, so mag es hier gestattet sein den Ausdruck in demselben Sinne zu brauchen.

Wir werden nun die Beziehungen kennen zu lernen haben, in welche der embryonale Schneckencanal im weitern Verlauf der Entwickelung zu dieser seiner Hülle an der äussern Wand tritt, und müssen deshalb zu dem Stadium zurückkehren, wo dieselbe sich mit seinen cylindrischen Zellen noch einfach in Contact befindet.

Was zunächst Katzenembryonen betrifft, so findet sich bei ihnen an der obern Hälfte der äussern Wand ein gegen das Lumen des Schneckencanals stark vorspringender Wulst (Fig. 23 q, Fig. 24 n), der in der ersten Windung am mächtigsten erscheint. Auf denselben geht die Epitheliallage der Vorhofswand (Fig. 24 v) über, ohne ihren Character im geringsten zu ändern (1). Sie besteht aus leicht abgeplatteten beinahe cubischen Zellen, welche in einfacher Lage den ganzen Wulst überziehen. An ihrer Basis sind sie durch eine fortlaufende Linie deutlich gegen denselben abgegrenzt. Wo der Wulst in der Nähe des Paukenwinkels abfällt, erscheinen sie etwas mehr abgeflacht, dann werden sie im Winkel selbst wieder höher und cylindrisch (m) oder vielmehr etwas kegelförmig mit breiterer Basis. Diese Stelle entspricht der bereits früher bei jüngern Embryonen erwähnten äussern Abdachung des

Epithels (Fig. 18 CC[4] g). Jetzt zeigt sich der Unterschied, dass die Zellen in dem abgerundeten Paukenwinkel höher sind als auf der *Zona pectinata.* Sie ruhen hier auf einer schmalen hyalinen Zone des *Ligamentum spirale,* welche sich in die hyaline Lamelle der *Membrana basilaris* fortsetzt und sind an ihrer Basis ebenfalls scharf begrenzt.

In dem nächstfolgenden Entwickelungsstadium ändern sich die Verhältnisse in der Weise, dass erstens der erwähnte Wulst schwindet und zweitens die Epithelien der äussern Wand des Schneckencanals an zwei Stellen in das *Ligamentum spirale* Fortsätze hineinsenden, durch welche daselbst eine innige Verbindung der vom Hornblatt stammenden Elemente mit denen des mittlern Keimblatts zu Stande kommt. Im Einzelnen gestaltet sich dieser Vorgang wie folgt.

Das Gewebe des Wulstes, welches bis dahin aus ziemlich dichtstehenden stern- und spindelförmigen Körperchen mit homogener Zwischensubstanz bestand, fängt an sich zu lockern. Es bildet sich in demselben zuerst in der an das Epithel grenzenden Partie eine reichlichere Menge einer mehr weichen, vollkommen durchsichtigen Intercellularsubstanz, die von den Zellenausläufern in verschiedener Richtung durchzogen wird.

Auf Querschnitten, die nicht sehr dünn ausfallen, sieht man mehrere Lagen übereinander; es kommt daher häufig vor, dass die eine oder die andere Zelle scheinbar in einem begrenzten Hohlraum liegt (Taf. XI. Fig. 46 b). So kann dann eine gewisse Knorpelähnlichkeit entstehen, die Kölliker*) Veranlassung gegeben hat hier von einer „knorpelartigen Platte" zu sprechen, die „aus hübschen vieleckigen hellen Zellen" besteht und „eine bedeutende Aehnlichkeit mit gewissen einfachsten Knorpelformen zeigt". In der That handelt es sich aber um eine Bildung von Schleimgewebe, welches den allmäligen Schwund dieses Theils des *Ligamentum spirale* einleitet; die Aehnlichkeit mit Knorpel ist nur bei schwächern Vergrösserungen und nicht vollkommen gelungenen Präparaten vorhanden.

Beim 11,5 Cm. langen Katzenembryo sieht man, wenn man die Querschnitte der einzelnen Windungen des Schneckencanals von unten nach oben überblickt, den Wulst, welcher beim 9 Cm. langen Embryo desselben Thiers

*) Gewebelehre 1867. S. 718 u. 725. Fig. 508 n.

überall vorhanden war, in allen Stadien des Schwundes. Der obere Theil des *Ligamentum spirale* wird mehr und mehr abgeflacht und es stellt sich die ganze äussere Wand des Schneckencanals steiler, wodurch die Form seines Querschnitts eine in höherem Grade dreieckige Gestalt bekommt.

Nun gehen aber gleichzeitig an eben dieser Stelle andere sehr wesentliche Veränderungen vor sich. Das Schleimgewebe wird, während die ganze Zone, welche es einnimmt, an Breite verliert, immer gefässreicher und legen sich schliesslich die Gefässe, welche meist der Längsaxe des Canals parallel verlaufen, ziemlich dicht an das Epitheliallager an. Während dieses geschieht, geht in den Epithelien eine auffallende Verwandlung vor sich. Sie senden lange Fortsätze in das unter ihnen liegende Schleimgewebe hinein, welche die nun ganz oberflächlich liegenden Blutgefässe umfassen und sich in dem Maschenwerk hinter denselben verlieren. So entsteht die *Stria vascularis.* Das Schleimgewebe verfällt allmälig einer völligen Resorption; ist diese beendigt, dann liegt der Gefässstreifen dem faserigen mehr nach aussen gelegenen Theil des *Ligamentum spirale* auf. Beim neugebornen Kätzchen findet man zwischen der *Stria vascularis* und dem fibrösen Theil des *Ligamentum spirale* noch einen Rest des Schleimgewebes (Taf. VIII. Fig. 30 f), allein dieser schwindet bald auch gänzlich. Bei erwachsenen Thieren ist davon niemals eine Spur zu sehen.

Wenn der Schwund schon weit vorgeschritten und nur noch eine schmale Zone des Schleimgewebes übrig geblieben ist, dann ist es schwer über die Bedeutung desselben klar zu werden. Die Untersuchung jüngerer Embryonen hilft aber über diese Schwierigkeit hinweg.

Vergleichen wir die Form des Querschnitts vom Schneckencanal eines 9 Cm. langen Katzenembryo (Taf.V. u.VI. Fig. 23 u. 24) mit der eines neugebornen Kätzchens, so finden wir, dass der obere Theil der äussern Wand desselben, welcher in dem erstgenannten Entwickelungsstadium gegen das Lumen des Canals vorgewölbt war (Fig. 24 n), bei dem letztern nicht nur völlig abgeflacht, sondern sogar nach innen concav erscheint (Fig. 30 e). Dagegen ist mehr unterhalb durch Zurückweichen der obern Partie ein leistenartiger Vorsprung entstanden, welcher bleibend ist (Fig. 30 t). Hensen hat denselben den Vorsprung des *„vas prominens“* genannt. Diese Bezeichnung ist nicht haltbar, weil ein spiral verlaufendes Gefäss in demselben nicht constant ist,

wenn auch allerdings häufig auf Querschnitten ein solches zu sehen ist (vrgl. Taf. X. u. XI. Fig. 42, 43, 44 u. 45).

Bei Schafembryonen sind die gröbern Formverhältnisse etwas anders; ihnen fehlt nämlich an der Stelle der spätern *Stria vascularis* der den Katzen eigenthümliche Wulst. Die äussere Wand ihres Schneckencanals ist von Anfang an gleichmässig nach aussen convex (Taf. III. u. IV. Fig. 18 CC^2, Fig. 19). Nichtsdestoweniger findet auch bei ihnen wie bei Katzenembryonen ein Zurücktreten der äussern Wand des *Canalis cochlearis,* also eine Erweiterung seines Lumens während der Bildung der *Stria vascularis* statt.

Fig. 46 stellt nach einem Präparat vom 15 Cm. langen Schafembryo das Stadium dar, in welchem sich der Schwund vorbereitet. Das Epithel des Schneckencanals ist noch in continuirlicher Schicht zu verfolgen, aber an der Stelle der spätern *Stria vascularis* erscheint die Basis der Zellen nicht scharf begrenzt. Nach aussen zu schliessen sich an dieselben zahlreiche querdurchschnittene Gefässe an (a), dann folgt ein lockeres Schleimgewebe (b) (Kölliker's knorpelartige Platte), welches noch weiter nach aussen von einer Schicht faserigen Bindegewebes begrenzt wird (c). Die ganze Schleimgewebsschicht unterliegt mit der Zeit einem Schwund und tritt nun das Epithel mit den Gefässen (a) bis an die Faserlage c heran. Dadurch wird die äussere Wand des Schneckencanals noch stärker convex als sie es schon vorher war und bekommt das *Ligamentum spirale* einerseits an der Ursprungsstelle der Vorhofswand (MR) einen auf dem Querschnitt dreieckig erscheinenden Vorsprung, andrerseits aber bildet sich unterhalb der *Stria vascularis* in gleicher Weise wie bei der Katze durch das Zurücktreten derselben ein leistenartiger Vorsprung oder Wulst *(vas prominens* Hensen) an der Stelle f aus.

Da dieser letztere Vorsprung bei allen Thieren, soviel ich deren untersucht habe, vorkommt, freilich in sehr verschiedenem Grade der Ausbildung, so will ich ihn, da die Beschreibung eine prägnante Bezeichnung durchaus erfordert, *„Crista ligamenti spiralis"* nennen und die Furche zwischen ihm und der *Membrana basilaris,* welche ebenfalls genaue Hinweise nöthig macht, als *„Sulcus"* des *Ligamentum spirale* einführen. —

In der entwickelten *Stria vascularis* haften die Epithelzellen den Blutgefässen, welche ein vollständiges Netz daselbst bilden, ungemein fest an. Es wird dieses durch die Fortsätze, die sie nach innen senden, ermöglicht.

Die ganze *Stria vascularis* löst sich aber an Querschnitten durchaus nicht schwer von dem *Ligamentum spirale* ab, gegen welches sie durch Textur und Farbe sehr scharf begrenzt erscheint. Nur die in dieselbe eintretenden Gefässe vermitteln hier eine innigere Verbindung (Fig. 43 e).

Die Gefässmaschen in der *Stria vascularis* sind dem Verlauf der Windungen entsprechend gestreckt, so dass man an Durchschnitten meist quer getroffene Lumina zu sehen bekommt. Zwischen dieselben schieben sich die Fortsätze der mehr oder weniger bräunliches Pigment einschliessenden Epithelzellen hinein und bilden mit den spärlichen die Gefässe begleitenden Bindegewebsfasern, die wo die Kerne sitzen spindelförmige Anschwellungen zeigen, ein dichtes, schwer entwirrbares Flechtwerk. Von der Fläche betrachtet bietet der isolirte Gefässstreifen, besonders wenn er durch Anilin gefärbt worden ist, ein sehr zierliches, durch die Zeichnung schwer wiederzugebendes Bild dar.

Bei der Katze, dem Hunde, dem Schaf und Kalbe liegen die Gefässe der *Stria vascularis* in einer Ebene. Das Band ist daher überall gleich dick, nur gegen den Ansatz der Vorhofswand und gegen die *Crista* des *Ligamentum spirale* verdünnt es sich ein wenig (Fig. 30 e, Fig. 43 Str. v.). Beim Igel finde ich dagegen, dass der gleich unterhalb der vestibulären Wand des Schneckencanals liegende Theil desselben beträchtlich stärker entwickelt ist und hier nicht nur ein verhältnissmässig weites Gefäss in der Mitte verläuft, sondern dass auch noch mehrere andere kleinere über und neben ihm hinziehen (Fig. 45 d). Dieser Theil springt daher gegen den Schneckencanal vor, ist jedoch im Uebrigen ebenso beschaffen wie der drunterliegende flachere Abschnitt des Gefässstreifens. Insofern als die von dem Epithel überkleideten Gefässe gegen den Hohlraum frei vorragen, existirt hier eine ähnliche Anordnung derselben wie in dem *Aquaeductus vestibuli* mit dem Unterschiede jedoch, dass sie in der *Stria vascularis* des Igels eine dem Verlauf der Windung entsprechende Leiste bilden, während sie an der Wand des letztern in Form von Papillen prominiren.

Was die oben bezeichnete *Crista* des *Ligamentum spirale* betrifft, so ist zu bemerken, dass sich das Epithel des embryonalen Schneckencanals auf derselben ganz abflacht und als ein dünnes Lager von Pflasterzellen sie überzieht. Die Continuität desselben ist über den ganzen Vorsprung leicht zu verfolgen und niemals ein etwa von diesem entspringendes Häutchen wahr-

zunehmen (Fig. 30 t, Fig. 42, 43, 44 und 45 a). Es löst sich leicht von seiner Unterlage ab und zeigt keine innigere Verbindung mit dem Gewebe der *Crista* selbst.

Unterhalb dieser jedoch, in dem *Sulcus* des *Ligamentum spirale* befindet sich eine zweite Stelle, an welcher die Elemente des epithelialen Schneckencanals eine innige Verbindung mit dem Gewebe des mittlern Keimblatts eingehen. Dieses Verhalten ist bisher völlig unbekannt geblieben, obgleich es sich an guten Durchschnitten von Schnecken erwachsener Thiere sehr deutlich erkennen lässt. Wir wollen dasselbe indessen wiederum zuerst auf entwickelungsgeschichtlichem Wege kennen lernen. Zu dem Zweck erlaube ich mir nochmals auf den mehrfach erwähnten 11,5 Cm. langen Katzenembryo zu verweisen. Bei diesem sieht man, dass die Epithelien im *Sulcus* nicht mehr wie in Fig. 24 m an ihrer Basis alle gegen das *Ligamentum spirale* abgegrenzt erscheinen, sondern dass ein Theil von ihnen Ausläufer in dasselbe hineinschickt. Diese sind eben erst in der Entstehung begriffen und nur an wenigen Zellen der ersten Windung an der betreffenden Stelle zu sehen.

Schärfer begrenzt und umfangreicher an Länge und Breite sind sie beim neugebornen Kätzchen (Fig. 30 b). Hier findet sich in der ersten Windung eine ganze Reihe übereinanderliegender Epithelien in langgestreckte Zellen verwandelt, die mit dem grössten Theil ihrer Länge in das *Ligamentum spirale* hineingewachsen sind und in diesem zugespitzt sich verlieren. Ganz dasselbe habe ich beim neugebornen Hunde beobachtet und will nur noch hinzufügen, dass während die Ausläufer in der ersten Windung (Fig. 25 C. m) schon deutlich sind, die zweite (Fig. 25 B. m) solche noch nicht erkennen lässt.

Es kann nach dem Angeführten kein Zweifel sein, dass die eigenthümlichen Zellen, die ich nun in ihrem Verhalten bei der erwachsenen Katze näher beschreiben werde, aus den Epithelien des Schneckencanals sich bilden.

Macht man einen Durchschnitt durch die ganze Schnecke eines ausgebildeten Thieres, so findet man in der obersten Windung (Taf. X. Fig. 42 b) vier bis fünf Reihen übereinanderstehender zugespitzter Zellen, welche von unten her in die *Crista* des *Ligamentum spirale* steil mit leichter Wölbung aufsteigend der äussern Schneckenwand parallel verlaufen. Ihre Basis befindet sich in der Epitheliallage, ihr zugespitztes Ende verliert sich

im Gewebe des *Ligamentum spirale.* Die in der Mitte gelegenen sind am meisten entwickelt, oberhalb und unterhalb dieser sind sie weniger breit und lang. — In der zweiten Windung (Fig. 43 b) zeigen sie kaum eine Abweichung, abgesehen davon, dass sie weniger steil in dem *Ligamentum spirale* sich erheben und mit stärkerem Bogen nach aussen gewölbt verlaufen. — In der ersten Windung endlich sind sie am stärksten ausgebildet und liegen in grösserer Anzahl innerhalb des hier viel höhern *Sulcus* übereinander (Fig. 44 b, Fig. 45 b). Sie reichen bei Katzen ungefähr bis in die Mitte desselben hinab. Zum Theil besitzen sie einen einzigen langen Fortsatz (Fig. 44 b), zum Theil spalten sie sich in zwei, drei, vier und mehr Wurzelfäden, die sich in dem Spiralbande ausbreiten (b').

Ueber das Verhalten dieser Zellen im frischen Zustande vermag ich nichts anzugeben, da es mir nicht gelungen ist sie zu isoliren. Auch durch Maceration des *Ligamentum spirale* in Salpetersäure von 20 % bin ich in ihrer Kenntniss nicht weiter gerückt; das ganze Spiralband lässt sich danach zwar leicht zerfasern, doch erhält man über die erwähnten Zellen, da sie nicht aufgefunden werden können, die erwartete Auskunft nicht.

Ich muss mich daher darauf beschränken, was ich an Durchschnitten habe ermitteln können. An solchen erscheint nicht selten der frei aus dem *Ligamentum spirale* hervorragende Theil der Zellen isolirt. Dieser schliesst den Kern ein, besteht aus einer sehr feinkörnigen, ziemlich hellen Substanz und ist gewöhnlich am Ende wie zerrissen (Fig. 44 b'). Wenn das Epithel der *Zona pectinata* und des Paukenwinkels abgelöst wird, was sich sehr häufig ereignet, so geht die Trennung desselben meist nicht weiter als bis zu der untersten der genannten Zellen, weil hier die Befestigung durch deren in das Spiralband hineinragende Fortsätze eine viel innigere ist. Es kommt auch vor, dass das Epithel blos im *Sulcus* unterhalb jener Zellen sich trennt, während es auf der *Membrana basilaris* sitzen bleibt; dann entsteht auf dem Querschnitt eine mehr oder weniger kreisförmig begrenzte Oeffnung, welche an der äussern Seite von dem *Sulcus,* an der innern von der abgelösten Epithelliallage begrenzt wird (Fig. 42 c). Bei längerem Liegen der Präparate in Chromsäure (nach kurzer Zeit schon in dem von Gerlach empfohlenen chromsauren Ammoniak) findet sich auch die ganze Epithelliallage blasig aufgetrieben und in ein unregelmässiges Strickwerk verwandelt (Fig. 45 c), allein

auch dieses reicht niemals höher hinauf, als bis zu der ersten (untersten) Zelle, welche einen Fortsatz in das Gewebe des *Ligamentum spirale* hineinsendet (b).

Die erwähnten mit Ausläufern versehenen Zellen verhalten sich überhaupt anders als die Epithelien im *Sulcus* des *Ligamentum spirale* und unterliegen namentlich nicht in dem Maasse einer Quellung wie diese. In Fig. 43 b und c, noch besser aber in Fig. 34 i und k sieht man zwei Schichten übereinander. Die hier ganz ungewöhnlich grossen und blassen Epithelien (Claudius'sche Zellen) lagern zum Theil über den in das *Ligamentum spirale* eindringenden. Letztere schliessen sich an kleinere und körnig erscheinende Epithelien an, welche sich sehr deutlich gegen die von der *Membrana basilaris* aufsteigenden Zellen absetzen. Diese schieben sich über jene hinüber, was wahrscheinlich dann geschieht, wenn letztere durch ihre Ausläufer fixirt sind, denn bei Embryonen und auch bei neugebornen Thieren existirt jedenfalls nur eine einzige Zellenreihe (Fig. 24, 25, 30). Die Uebereinanderlagerung ist indessen, wie bemerkt werden muss, in späterem Alter auch nur in der ersten Windung zu finden.

Es leuchtet ein, dass das *Ligamentum spirale* an der Stelle, an welcher es die Zellenfortsätze aufnimmt, ganz besonders geformt sein muss. Hievon kann man sich ohne Schwierigkeit an in verschiedener Richtung angefertigten Durchschnitten überzeugen, namentlich an solchen der ersten Windung; die der zweiten und dritten bieten wegen des geringern Umfangs aller Theile der Untersuchung grössere Hindernisse.

Wenn die Zellen zerstört oder herausgefallen sind, sieht man an durch die Axe der Schnecke geführten senkrechten Schnitten von dem *Sulcus* aus in das *Ligamentum spirale* eine Reihe von sich zuspitzenden Oeffnungen eindringen, welche ganz der Lage und dem Verlauf der eben geschilderten Zellenfortsätze entsprechen. Eine noch bessere Einsicht in dieselben gewähren jedoch Schnitte, welche in horizontaler Richtung die Schneckenaxe schneiden und durch die erste Windung der Höhe jener Zellenlage entsprechend geführt sind. An diesen findet man, dass die Löcher in der Horizontalebene sehr dicht aneinanderstehen (Fig. 48 a). Sie dringen eine Strecke weit als cylindrische Canäle ein und spitzen sich dann zu, indem sie bis über ein Drittheil der ganzen Breite des *Ligamentum spirale* vordringen. Wo die Mündung

durch den Schnitt nicht getroffen ist, erscheinen sie mehr oder weniger vom *Sulcus* entfernt als rundum begrenzte längliche Gruben (Fig. 48 a' a").

Auch bei Betrachtung der innern Fläche des *Sulcus* nimmt man eine Anzahl Vertiefungen wahr, über deren Ausdehnung man aber auf diesem Wege kein Urtheil gewinnen kann. Diese sind schon Todd und Bowman*) bekannt gewesen, welche eine gute Abbildung von denselben in Fig. 140 gegeben haben, an der mir nur das nicht richtig zu sein scheint, dass die Vertiefungen an der ganzen Fläche des *Sulcus* bis auf die *Membrana basilaris* herab dargestellt sind. Bei der Katze und beim Hunde pflanzen sie sich wenigstens nicht soweit fort, es ist jedoch möglich, dass sich dieses Verhältniss beim Schaf vorfindet, auf welches sich jene Abbildung bezieht. Ich habe das letztere darauf nicht besonders untersucht.

Todd und Bowman blieb die Tiefe der beschriebenen Gruben unbekannt, auch haben sie die in dieselben eindringenden Zellen nicht gesehen. Andere Beobachter haben von den Oeffnungen im *Sulcus* des *Ligamentum spirale* keine Notiz genommen. Ebendeswegen haben sie einen eigenthümlichen Irrthum hervorgerufen.

Es sind nämlich zuerst von Corti Faserbündel beschrieben worden, durch welche die *Lamina spiralis membranacea (Membrana basilaris)* sich an das *Ligamentum spirale* heften sollte — „Colonnes fibreuses au moyen desquelles le périoste reçoit l'insertion de la lame spirale membranense**)." Dann gab Kölliker***) an, dass die *Zona pectinata* durchlöchert sei: „Nach aussen nimmt dieselbe, sagt er, indem sie in einem schmalen Saume durchlöchert erscheint, eine eigenthümliche von der Schneckenwand kommende Fasermasse auf." Zur Erläuterung ist eine Abbildung von der *Zona pectinata* mit dem angrenzenden durchlöcherten Theil derselben beigefügt, welche auch in der neuesten Auflage der Gewebelehre Platz gefunden hat und eine Be-

---

*) The physiological anatomy and physiology of man. Vol. II. London 1859. Pg. 79.

**) a. a. O. S. 109. Taf. V. Fig. 5 v.

***) Microscopische Anatomie. Bd. II. 1854. S. 746. Fig. 431. Gewebelehre 1867. S. 724. Fig. 515.

urtheilung des von Kölliker Gesehenen ermöglicht. Hiernach glaube ich die Erklärung dazu liefern zu können, wenn derselbe bemerkt, dass die *Zona pectinata* „in einem schmalen Saume an der Seite des *Canalis cochlearis* wie mit Oeffnungen versehen erscheint, welche jedoch nicht durchgehen." Durchschnitte durch die *Zona pectinata* zeigen niemals auch nur eine Andeutung von solchen grossen Löchern weder von durchgehenden, noch von nicht durchgehenden, wie sie a. a. O. gezeichnet sind. Der wahre Sachverhalt ist vielmehr folgender.

Es spaltet sich nicht selten bei der Präparation die hyaline den *Sulcus* auskleidende Schicht des *Ligamentum spirale* (Fig. 44 g) in Verbindung mit der *Membrana basilaris* ab und erstreckt sich die Trennung bis zur *Crista* (a) hinauf. Dadurch entsteht als Fortsetzung der *Membrana basilaris* eine Lamelle, welche natürlich überall da, wo sich Vertiefungen im *Sulcus* finden, von Löchern durchbrochen sein muss. Ein solches künstliches Präparat ist in Fig. 47 dargestellt, wo wir die Oeffnungen (d), die in der That durchgehen, von solchen Faserbalken umzogen sehen, wie sie Corti als zur *Membrana basilaris* gehörig gezeichnet hat. Diese Löcher entsprechen den Mündungen der weit in das *Ligamentum spirale* hineingehenden Vertiefungen, die von den oben beschriebenen Zellen eingenommen sind. Durch Abtrennung der innersten Schicht des *Ligamentum spirale,* welche immer in derselben Richtung reisst, bekommt man eben ein Häutchen, welches an der Stelle, wo jene Zellen liegen, durchbrochen erscheint und bisher als zur *Membrana basilaris* gehörig betrachtet worden ist, obgleich sich die Grenze derselben (Fig. 47 f) deutlich erkennen lässt.

Das *Ligamentum spirale* ist bekanntlich von Todd und Bowman für einen Muskel gehalten worden und sind namentlich die die Löcher des *Sulcus* begrenzenden Faserbalken als muskulös bezeichnet worden. In der Beschreibung des vermeintlichen *Musculus cochlearis* heisst es: „The surface towards the vestibular scala is much wider than that towards the tympanic scala, and presents, in a band running parallel to and at a short distance from the margin of the membranous zone, a series of arched vertical pillars, with intervening recesses, much resembling the arrangement of the musculi pectinati of the heart (Fig. 140 c). These lead to and terminate in the outer clear belt of the membranous zone, which forms a kind of tendon to the

muscle. This entire arrangement is almost sufficient of itself to determine the muscular nature of the structure*)."

Die Untersuchungen Kölliker's und Corti's sowie aller spätern Beobachter haben die Existenz dieses Muskels nicht bestätigen können; es ist daher jetzt eine ausgemachte Sache, dass in den von Todd und Bowman namhaft gemachten Theilen contractile Elemente sich nicht vorfinden.

Dasselbe will ich jedoch nicht in Betreff der von mir aufgefundenen Zellen behaupten, welche in die Vertiefungen des *Ligamentum spirale* hineinragen. Ihre Grösse, ihre eigenthümlich walzenförmige Gestalt, ihre feinkörnige Beschaffenheit unterscheiden sie hinlänglich einerseits von den spindel- und sternförmigen Bindegewebskörperchen des *Ligamentum spirale,* als auch andrerseits von den oberhalb und unterhalb sich anschliessenden Epithelzellen; auch ist ihr Kern der Längsaxe der Zelle entsprechend etwas oblong geformt, wenn er auch nicht als stäbchenförmig bezeichnet werden kann. In chemischer Beziehung ist ferner von Bedeutung, dass diese Zellen an frisch in verdünnter Salzsäure entkalkten Schnecken erwachsener Thiere höchstens in Spuren zu finden sind und das ist wohl der Grund, weshalb man sie bisher übersehen und nur die Vertiefungen des *Ligamentum spirale,* in welchen sie sitzen, kennen gelernt hat. Ich habe sie an Durchschnitten von Schnecken erwachsener Katzen noch dann gut gesehen, wenn diese vor der Entkalkung mehrere Wochen in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatten. Dadurch scheinen sie in verdünnter Salzsäure weniger löslich zu werden. Die Abbildungen Fig. 42, 43 und 44 (Taf. X. u. XI.) sind nach einer Schnecke gezeichnet, die ganz frisch in Müller'sche Flüssigkeit gethan und in dieser 7 Wochen aufbewahrt wurde, dann erfolgte die Entkalkung in Salzsäure von 10 %, worauf sie wieder $2^1/_2$ Wochen in Müller'scher Flüssigkeit lag, bevor die Durchschnitte angefertigt wurden. Bei neugeborenen Katzen und Hunden, deren Schnecken leicht durch Chromsäure von 1 % entkalkt werden können, finden sich die beschriebenen Zellen immer sehr schön ausgebildet.

Zu den angeführten Gründen kommt nun noch einer hinzu, welcher mich in der Annahme bestärkt, dass diesen Zellen eine besondere Funktion zugeschrieben werden müsse, die Thatsache nämlich, dass dieselben höchst

*) a. a. O. Pg. 80.

wahrscheinlich nach innen zu mit Fasern in Verbindung stehen, welche auf den Epithelzellen der *Zona pectinata* gegen die *Membrana reticularis* verlaufen. Auf das Vorhandensein dieser Fasern habe ich*) zuerst aufmerksam gemacht und ihnen den Grund beigemessen, warum die Claudius'schen Zellen der *Zona pectinata* sich verhältnissmässig schwer isoliren lassen. Ich habe auch ihren Zusammenhang mit der *Membrana reticularis* angegeben. Dann hat Deiters**) das Wesentliche der Sache bestätigt, jedoch in der ihm eigenen Weise an den Nebendingen so gezerrt, bis es ihm gelungen war eine scheinbar ganz neue Angabe zu machen, nämlich: die grossen Zellen der *Zona pectinata* seien „in ein feinfasriges bindegewebiges Maschenwerk eingebettet, welches die einzelnen Zellen so fest aneinander heftet, dass sie sich verhältnissmässig schwer isoliren". Kölliker***) führt in Bezug hierauf an, dass sich auf die Epithelzellen der *Zona pectinata* „noch Fortsätze der *Membrana reticularis* zu erstrecken scheinen, die Deiters sicherlich nicht richtig als Bindesubstanz deutet". Sowohl das von Deiters beschriebene und gezeichnete „bindegewebige Maschenwerk" (a. a. O. Taf. IV. Fig. 11 q), als auch die von Kölliker namhaft gemachten Fortsätze sind die von mir entdeckten feinen Fasern, denen ich jetzt eine viel grössere Bedeutung zuzuschreiben geneigt bin, als dieses früher gerechtfertigt erschien.

In Bezug auf die Frage, wie jene auf den Zellen der *Zona pectinata* verlaufenden Fasern aufzufassen seien, muss ich zunächst an meiner frühern Mittheilung festhalten, dass sie nicht wie Deiters will ein Netz von Bindegewebskörperchen darstellen und glaube wiederholen zu dürfen, dass wenn in Verbindung mit denselben Kerne sich vorfinden, diese den grossen Epithelien angehören, nach deren Zerstörung sie an den Fasern haften bleiben. Allein von woher kommen diese Fasern und wohin gehen sie? Dass sie einerseits als Fortsätze der *Membrana reticularis* zu betrachten seien, ist nun auch von Kölliker angegeben worden und was ihr peripherisches Ende betrifft, so können darüber nur Horizontalschnitte der ersten Windung Aufschluss geben, wenn sie so geführt werden, dass sie sowohl die *Zona pectinata* mit ihrem

*) Virchow's Archiv. Bd. XVII. S. 264.

**) a. a. O. S. 65.

***) Gewebelehre 1867. S. 728.

Epithel, als auch die in das *Ligamentum spirale* eindringenden Zellen erhalten zeigen. An solchen glaube ich nun einen Zusammenhang zwischen beiden gesehen zu haben der Art, dass das frei aus den Vertiefungen des *Ligamentum spirale* hervortretende Ende der in demselben wurzelnden Zellen nach abwärts gegen die *Membrana basilaris* sich zuspitzte und in eine auf den Epithelzellen verlaufende Faser überging. Leider ist mir das betreffende Präparat, an welchem ich dieses Verhältniss angetroffen zu haben mich erinnere, abhanden gekommen, so dass ich mich während ich dieses schreibe nicht noch einmal von der Existenz eines solchen Zusammenhangs zu überzeugen vermag. Ich denke später die Untersuchung dieses wichtigen Punktes wieder aufzunehmen. Es handelt sich dabei um nichts Geringeres als um die Frage, ob dem Ohr in ähnlicher Weise wie dem Auge die Fähigkeit einer Accomodation zukomme, ob die Schwingungen des acustischen Endapparats durch eine besondere Einrichtung normirt werden. Denn wenn irgendwo in der Schnecke contractile Elemente existiren, so sind es die von mir beschriebenen Zellen des *Ligamentum spirale*. Dass dieselben aus dem Epithel des embryonalen Schneckencanals hervorgehen, dürfte an sich bei den noch so dürftigen Erfahrungen über die Entwickelung contractiler Faserzellen kein zwingender Grund sein ihnen jene Bedeutung abzusprechen. Jedenfalls sind aber weitere Untersuchungen über diesen difficilen Gegenstand erforderlich und möchte ich das Obige mit allem Vorbehalt ausgesprochen haben, da es mir nicht möglich gewesen ist, beim Abschluss dieser Arbeit alle sich aufdrängenden Fragen zu erledigen.

Die Vorhofswand.

Eine Bezugnahme auf die stattgehabten Discussionen über die Existenz der Reissner'schen Membran kann hier unterbleiben, nachdem die Angaben ihres Entdeckers durch die Untersuchungen von Reichert, Hensen, Kölliker und Andern in vollem Umfange bestätigt worden sind und auch mir die

Richtigkeit derselben, wie aus der bisherigen Darstellung hervorgeht, nach meinen neueren Untersuchungen entgegengetreten ist. Ich vermag sogar jetzt die frühere Opposition weniger in Schutz zu nehmen, als Reichert*) zu thun geneigt ist, indem er zulassen will, dass bei Zerlegung fertig gebildeter Schnecken, die mir früher zur Beobachtung dienten, die Vorhofswand regelmässig verletzt und nur ausnahmsweise einmal erhalten werde. Diese Erfahrung habe ich in früherer Zeit allerdings auch gemacht und bin dadurch dahin gebracht worden, die nach ihrer Trennung häufig der Corti'schen Haut glatt sich auflagernde und parallel der tympanalen zur äussern Wand verlaufende Reissner'sche Membran zu verkennen. Gegenwärtig macht es mir jedoch nach entsprechender Vorbereitung auch bei der ausgebildeten Schnecke keine Schwierigkeit die Vorhofswand wenigstens an dem grössten Theil der Querschnitte des Schneckencanals unverletzt zu erhalten. Bei Embryonen ist dieses wie bekannt viel leichter.

Die Entwickelung der Vorhofswand findet, wie oben angegeben, so statt, dass, indem die *Scala vestibuli* sich bildet, an der obern epithelialen Wand des Schneckencanals von dem intracapsulären Bindegewebe eine dünne Lage übrig bleibt, welche als äussere Lamelle oder Hülle ihn von dem entstandenen Hohlraum trennt (Taf. V. Fig. 23 g). Anfangs erscheint dieselbe als eine von dem Epithel des Schneckencanals deutlich unterscheidbare bindegewebige Haut, deren Körperchen meist Spindel- aber auch Sternform besitzen und sich in einer homogenen Intercellularsubstanz vielfach verzweigen und verbinden. Auf dem Querschnitt sieht man die untere Fläche derselben der obern Wand des *Canalis cochlearis* sich glatt anlegen, die obere Fläche dagegen zeigt in der ersten Zeit noch Unregelmässigkeiten, indem einzelne Zellen sich gegen den Hohlraum stärker vorwölben und auch hier und dort dichter nebeneinander liegen als an andern Stellen. Auf beiden Seiten, nach innen zu gegen die *Lamina spiralis*, nach aussen zu gegen das *Ligamentum spirale* geht die Lamelle in ein breiteres mehrschichtiges Zellenlager über, das noch ganz den Character des der Hohlraumbildung vorangehenden Schleimgewebes besitzt (Fig. 23 h, Fig. 24 r), und lässt an diesen Insertionspunkten sehr deutlich ihre Continuität mit dem intracapsulären Bindegewebe erkennen.

*) a. a. O. S. 12.

Gefässe habe ich in dieser Haut, so lange sie noch dicker ist, bei Schaf- und Rinderembryonen öfter beobachtet. Sie scheinen jedoch später ausnahmslos zu schwinden, wenigstens habe ich in der Vorhofswand ausgebildeter Thiere nie welche angetroffen. Sie verlaufen, wo sie vorhanden sind, quer von innen nach aussen und machen nach der Art ihres Ueberganges in das *Ligamentum spirale* einerseits und in die *Lamina spiralis* andrerseits den Eindruck, als würden sie durch die Hohlraumbildung über ihnen gegen die obere Wand des epithelialen Canals gedrängt. Hierin, dann aber auch in der Dehnung, welche die Reissner'sche Membran bei weiterem Wachsthum des Schneckencanals erfährt und in dem Druck, unter welchem sie sich zwischen der Endolymphe desselben und der Flüssigkeit der *Scala vestibuli* befindet, muss ich den Grund für den nachträglichen Schwund der Gefässe suchen. Aus diesen Bedingungen lassen sich auch die andern Veränderungen, welche an der Vorhofswand vor sich gehen, herleiten. Mit dem zunehmenden Alter verflachen sich die beiden Lamellen immer mehr. Was zunächst die untere, die Epithelliallage betrifft, so gehen die cubischen Zellen derselben (Taf. VI. Fig. 24 v) in dünnere Pflasterzellen über, die indess auch bei erwachsenen Individuen frisch in *Humor aqueus* untersucht dicker erscheinen, als man nach Durchschnitten gehärteter Präparate anzunehmen geneigt ist. Von der Fläche betrachtet erscheinen sie unregelmässig polygonal (Taf. X. Fig. 43 MR). In höherem Grade verdünnt sich die Bindegewebslage, so dass selbst die Kerne derselben abgeflacht werden; sie stellt dann schliesslich bei erwachsenen Thieren ein äusserst zartes durchsichtiges Häutchen dar. Bei neugeborenen Hunden und Katzen erscheint sie noch verhältnissmässig dick und stark. Sie ist daher bei diesen an Querschnitten nicht schwer von der drunter liegenden Epitheliallage zu unterscheiden. Viel schwieriger ist die Sache bei erwachsenen Thieren; hier ist es durchaus keine leichte Aufgabe die bindegewebige Lage der Reissner'schen Membran neben der epithelialen deutlich zur Anschauung zu bringen. Sie sind beide so fest miteinander verklebt, dass eine Trennung derselben nicht leicht erfolgt, auch ist die erstere so dünn, dass man veranlasst werden kann zu glauben, man habe nur ein Epithel vor sich. Es ist zwar sowohl an frischen, als an gefärbten Präparaten eine Unterscheidung der Kerne möglich, da die der Bindegewebslage kleiner sind und weniger regelmässig stehen, auch einen stärkern Glanz besitzen, aber die

beiden Lamellen an einem Flächenpräparat zu unterscheiden ist kaum möglich. Auch Querschnitte, an denen die vestibuläre Wand des Schneckencanals vollkommen erhalten ist, lassen bei erwachsenen Thieren in der Regel nur ein einziges dünnes Stratum erkennen, und das hat ohne Zweifel viel dazu beigetragen, dass dieselbe so häufig für ein abgelöstes Epithel gehalten worden ist. Nur wenn sich zufällig die beiden Lamellen voneinander trennen, während sie mit ihrer Insertionsstelle in Verbindung bleiben, lässt sich an Durchschnitten der Nachweis liefern, dass die Reissner'sche Membran wie beim Embryo und neugebornen Thier, so auch beim erwachsenen aus zwei Lagen besteht. In diesem Fall werden natürlich auch die Besonderheiten derselben der Beobachtung zugänglich.

Man findet dann bei Katzen, dass das Epithel grosse theils runde, theils ovale Kerne von durchschnittlich 0,007 mm besitzt, die körnig erscheinen und ein deutlich unterscheidbares Kernkörperchen einschliessen. Die der Bindegewebslage sind flach und homogen und messen nur 0,003 mm im Durchmesser; sie färben sich durch salpetersaures Rosanilin viel intensiver als die des Epithels. Der Zellkörper der Epithelien ist ebenfalls feinkörnig und die einzelnen Zellen nach Art einer Mosaik gegeneinander abgegrenzt, die Kerne der obern Lamelle liegen dagegen in einer homogenen Schicht, die indessen an gefärbten Präparaten auch eine Theilung in Felder, wenn auch nicht in so regelmässige wie die untere erkennen lässt. Dieses erklärt sich daraus, dass die Ausläufer der Zellen sich verzweigen und miteinander verbinden, wodurch dem dünnen Häutchen eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Epithel verliehen wird. Die Felder erscheinen in radiärer Richtung gestreckt, die Kerne spärlicher und unregelmässiger vertheilt als in der Epitheliallage. Nach Allem haben wir in der Bindegewebsschicht der Reissner'schen Haut rudimentäre Zellen mit kleinen flachen homogenen Kernen und eine hyaline Intercellularsubstanz zu unterscheiden.

Bei dem erwachsenen Thier hat sich die Anheftung der Vorhofswand beiderseits geändert. Während sie beim Embryo nach innen und nach aussen dicker werdend, durch eine mehrschichtige Zellenlage mit dem *Ligamentum spirale* und der *Lamina spiralis* verbunden ist, pflanzt sie sich in späterem Alter mit unveränderter Feinheit bis an die genannten Insertionsstellen fort. Bei Hunden und Katzen geht die Bindegewebsschicht derselben ohne Ver-

mittelung eines besondern vorspringenden Kamms in die knorpelige Spiralleiste über (Taf. IX. u. VII. Fig. 31 und Fig. 25 C. MR). Bei Embryonen dieser Thiere ist ein solcher je nach dem Alter in höherem oder geringerem Grade vorhanden, auch noch in der dritten Windung des neugeborenen Hundes (Fig. 24 s, Fig. 25 A. MR). Nach Hensen*) findet sich beim Pferde an der genannten Stelle eine stark entwickelte Kante, es ist indessen nicht angegeben, ob diese Beobachtung beim Embryo oder beim ausgebildeten Thier gemacht wurde, was nicht gleichgültig ist.

Die Art der Anheftung der Vorhofswand an das *Ligamentum spirale* ist nicht bei allen Thieren gleich. Von der Katze hat schon Henle**) eine niedrige Stufe beschrieben, an welche sie sich inserirt. Dieselbe ist jedoch nur dann in der a. a. O. angedeuteten Weise zu sehen, wenn die *Stria vascularis* sich gelöst hat. Ist das Präparat unverletzt, dann füllt diese den Winkel, welchen die Stufe bildet, ganz aus, auch kann letztere verschwindend klein sein (Taf. X. Fig. 43 MR, Taf. VIII. Fig. 30).

Bei Hunden bildet das *Ligamentum spirale*, wo es die Bindegewebsschicht der Vorhofswand aufnimmt, eine sehr stumpfe und wenig vorspringende Kante, auch beim Igel (Fig. 45 M. R.) ist die Stelle wenig markirt. Am stärksten finde ich sie beim Schaf, bei welchem sie dem untern Wulst (*Vas prominens* Hensen) ähnlich geformt ist. Es erscheint daher bei diesem Thier die *Stria vascularis* oben und unten von einem stärkern Kamm begrenzt. —

*) a. a. O. S. 490.

**) a. a. O. S. 796. Fig. 617.

Der Nervus acusticus.

Deiters hat bereits angegeben, dass der *Nervus acusticus* aus einer fast ununterbrochenen Reihe einzelner Bündel entspringt, „in denen derselbe das *Crus cerebelli* durchsetzt und die sich dann zuletzt am Boden direct an die Portion anschliessen, welche schon jenseits des *Crus cerebelli* und daher frei am Boden der vierten Hirnhöhle gelegen ist*)". In der That ist es nicht schwer sich an Embryonen, wenn man eine Anzahl aufeinander folgender Durchschnitte durch die betreffenden Hirnpartien anfertigt, von der Richtigkeit dieser Thatsache zu überzeugen. Zwei gesonderte Wurzeln, wie Deiters sie auf seiner Tafel V. dargestellt hat, sind nur an auseinander liegenden Querschnitten zu sehen. Die zwischen diese fallenden zeigen eine unmittelbare Verbindung beider durch in das verlängerte Mark ausstrahlende Wurzelfäden (Taf. XII. Fig. 58 a, b, c, d, e, f). Weiter habe ich dieselben nicht verfolgt, da dieses nicht in dem Zwecke meiner Abhandlung lag. — Ich habe vielmehr meine Aufmerksamkeit auf das Verhalten des Acusticusstammes gerichtet, nachdem er bereits die *Medulla oblongata* verlassen hat und nur darauf Rücksicht genommen, welche Bündel desselben sich dem einen oder andern Theile des Labyrinths zuwenden. Da stellt sich denn allerdings ein Unterschied heraus. Die aus den *Striae medullares* der Rautengrube entspringenden Fasern verlaufen, nachdem sie hervorgetreten sind, beim 3,5 Cm. langen Schafembryo

*) Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark. Braunschweig 1865. S. 297.

grade nach unten*) und etwas nach vorn, gehen dann zum kleinern Theil in ein an der äussern Seite gegenüber dem Sacculus ihnen anliegendes beträchtliches Ganglion über, verlaufen aber der Hauptmasse nach in grader Richtung zur Schnecke, um in dieser dem *Ganglion spirale* zuzustreben. In den *Striae medullares* finden wir also hauptsächlich den Ursprung des *Nervus cochleae* (Taf. II. Fig. 14 N). Die mehr seitlich aus dem verlängerten Mark entspringenden Acusticusfasern, welche immer weiter nach vorn austreten, bekommen in demselben Verhältniss als dieses geschieht, eine um so mehr quer von innen nach aussen verlaufende Richtung, so dass sie anfangs die zur Schnecke tretenden (von den *Striae medullares* herkommenden) Fasern unter einem spitzen, dann aber fast unter rechtem Winkel kreuzen. Der *Facialis* endlich, der in nächster Nähe von den vordersten Acusticusfasern entspringt, kreuzt die zur Schnecke gehenden unter einem kleinern als einem rechten Winkel, indem er sich nach seinem Austritt nach aussen und etwas nach hinten wendet. —

Alle Acusticusfasern, mit Ausnahme der von den Markstreifen direct in die Schnecke eintretenden, gehen in ein mächtiges Ganglion über, welches zur Zeit (Schafembryo 3,5 Cm.) noch zwischen dem Hirn und dem Labyrinthknorpel liegt in einem von der Schneckenkapsel und der Vorhofskapsel gebildeten Winkel, wo später der *Meatus auditorius internus* entsteht (Taf. XII. Fig. 58 h). Dieses Ganglion hat nach allen Richtungen eine bedeutende Ausdehnung und hängt nach hinten zu ununterbrochen mit der Ganglienmasse zusammen, welche den zur Schnecke tretenden Fasern dem *Sacculus rotundus* gegenüber anliegt (Fig. 14 G. S.) und Fasern zum Sacculus und zur Scheidewand zwischen Sacculus und Utriculus nach aussen sendet. —

Aus dem übrigen weiter nach vorn gelegenen grössern Abschnitt des Ganglion entspringen die Nerven für den Utriculus und die Ampullen (Fig. 58 i).

Um das Gesagte nochmals zu recapituliren will ich hervorheben, dass die zur Schnecke sich begebenden Fasern des Acusticus am weitesten hinten

*) Die Schnecke liegt in diesem Entwickelungsstadium, wie man sich erinnern wird, noch nach abwärts gerichtet, in directer Berührung mit der knorpeligen Anlage des hintern Keilbeins.

liegen und ziemlich steil nach abwärts verlaufen. Die Fasern, welche schliesslich nach Durchtritt durch das Ganglion den Utriculus und die Ampullen versorgen, befinden sich vor ihnen und verlaufen schräg nach aussen. Dieses muss man festhalten, wenn man die später vorhandene eigenthümliche Drehung der Fasern des Acusticus verstehen will.

Beim 3,5 Cm. langen Schafembryo ist für alle Theile des Vorhofs das Ganglion noch ein gemeinschaftliches, später aber tritt eine Trennung ein und finden wir dann einen Theil derselben in Verbindung mit dem *Nervus cochleae,* einen andern mit dem *Nervus vestibuli.*

Die Fasern des Acusticus erscheinen, sobald sie das Mark verlassen haben, ungemein kernreich; diese Kerne sind als Kerne der Nervenscheide zu deuten, von welcher sie umhüllt werden. Der *Nervus facialis* besitzt weniger solcher Kerne und erscheint aus mehr blassen Fäden zusammengesetzt, die den innerhalb des Marks verlaufenden Wurzelfäden gleichen; er unterscheidet sich daher schon frühzeitig sehr wesentlich von dem Hörnerv.

Ein Gehörgang existirt noch nicht und schlägt daher jeder der Nerven ungebunden einen Weg ein.

Betrachten wir diese Verhältnisse bei einem etwas ältern Embryo, einem Schafembryo von 7 Cm. Länge, so finden wir, dass die am Stamm des Acusticus befindliche Ganglienmasse sich ziemlich scharf in zwei Knoten geschieden hat. Der eine liegt wie bereits früher äusserlich dem *Nervus cochleae* an wo dieser in die Schnecke eintritt und schickt die Fasern, die er abgiebt, hauptsächlich dem *Sacculus rotundus* zu (Taf. III. Fig. 17 G. S). Ich will ihn daher das *Ganglion* des *Sacculus rotundus* nennen. Der zweite Knoten, der aber beim 7 Cm. langen Schafembryo, wie aufeinanderfolgende Querschnitte lehren, noch durch eine verhältnissmässig schmale Ganglienkette mit jenem in Verbindung steht, nimmt die Fasern des Acusticus auf, welche seitlich aus dem Mark austreten, und sendet die aus ihm entspringenden dem *Sacculus ellipticus* und den Ampullen zu (Taf. XII. Fig. 60 G und D). An seiner vordern Fläche streicht in directer Berührung mit ihm der *Nervus facialis* vorüber, ohne eine Verbindung mit ihm einzugehen. Ich will diese gangliöse Anschwellung das Ganglion des *Nervus vestibuli* nennen. Es wäre vielleicht besser beide als *Ganglion vestibulare anterius et posterius* zu unter-

scheiden, wenn nicht durch das Wachsthum der Schnecke und die Entwickelung des ganzen Labyrinths eine derartige Umlagerung der Theile einträte, dass der ursprünglich mehr vorn gelegene *Nervus vestibuli* mit seinem Ganglion weiter nach hinten rückte.

Das dem *Nervus vestibuli* angehörige Ganglion ist vielleicht die *Intumescentia ganglioformis Scarpa's*, über die die Meinungen der Anatomen noch auseinander zu gehen scheinen. Hyrtl*) erwähnt ihrer blos in einer Anmerkung, ohne die Existenz derselben zu bestätigen oder zu läugnen, in der neuesten Auflage (1866) gar nicht. Krause**) kennt sie nicht. Ebenso wenig ist von ihr in der Anatomie von Hildebrandt-Weber die Rede. Auch die neueste Arbeit über die Gehirnnerven von Rüdinger***) weiss über das *Ganglion N. vestibuli* nichts zu sagen, Henle†) jedoch beschreibt die *Intumescentia ganglioformis (Scarpa)*.

Ich will mich vorläufig darauf beschränken, anzuführen, was ich bei den von mir untersuchten Thieren darüber ermittelt habe. Vor Allem scheint es mir wichtig hervorzuheben, dass an den zu den Vorhofssäckchen und den Ampullen tretenden Zweigen des Acusticus zwei Ganglien unterschieden werden müssen, von denen das eine, von den Wurzelfäden des *Nervus cochleae* versorgt, seine Fasern zum grössten Theil dem *Sacculus rotundus* zukommen lässt. Ein anderer Theil der aus diesem Ganglion entspringenden Fasern geht zur Schnecke, wie noch genauer angegeben werden soll.

Es ist ein Verdienst von Reichert††) zuerst gezeigt zu haben, dass der Ast des Schneckennerven, welcher für den Vorhofsabschnitt bestimmt ist, auch einen Zweig an das die beiden Vorhofssäckchen trennende Septum abgiebt. Dieser Ast entspringt nach meinen Untersuchungen an Schafsembryonen und Kalbsembryonen immer aus der erwähnten gangliösen Anschwellung (Taf. III. u. IV. Fig. 16, 17, 18 u. 19 G.S.). Dieselbe versorgt jedoch nicht blos

*) Lehrbuch der Anatomie, 4. Aufl. 1855. S. 673.

**) Handbuch der menschlichen Anatomie. Hannover 1842. S. 1049.

***) Rüdinger. Die Anatomie der menschlichen Gehirnnerven. München 1868.

†) a. a. O. S. 773.

††) a. a. O. S. 22.

die Scheidewand zwischen dem *Sacculus rotundus* und *oblongus*, sondern giebt einen stärkern Zweig an die gegen die Schnecke gerichtete Wand des erstern ab (Fig. 17 N. S.). Ausserdem aber schickt sie Verbindungszweige zu dem in die Schnecke eintretenden Stamm des *Nervus cochleae* (Fig. 17 D, Fig. 18 a) und giebt Aeste zum Vorhofsabschnitt ab. Ein anderer Theil der den Vorhofsabschnitt versorgenden Nervenbündel entspringt aber oberhalb der ganglösen Anschwellung aus dem Stamm des *Nervus cochleae* (Fig. 18 b).

Bei jüngern Embryonen finde ich an der Stelle, an welcher die aus dem Ganglion des *Sacculus rotundus* tretenden Nervenfasern den Stamm des *Nervus cochleae* bei seinem Eintritt in die Schnecke erreichen (Fig. 17 H.), ebenfalls eine dem Verlauf des letztern folgende Kette von Ganglienzellen. Bei ältern Embryonen und besonders bei erwachsenen Thieren sind die dem Stamm des *Nervus cochleae* eingelagerten Ganglienzellen mehr zerstreut und nicht mehr in dichten Haufen gelagert. Es bedarf daher zu ihrer Auffindung feiner mikroscopischer Schnitte. Ich habe sie hier zuerst bei der Katze angetroffen, später auch beim neugebornen Hunde. Sobald jedoch der Stamm des *Nervus cochleae* den *Modiolus* betreten hat, finden sich in demselben bei erwachsenen Thieren keine Nervenzellen mehr eingelagert, abgesehen von einigen Nachzüglern, die mitunter in der ersten Windung in der Nähe des *Ganglion spirale* zu sehen sind.

Bevor ich weiter auf die mikroscopischen Verhältnisse des *Nervus cochleae* eingehe, müssen einige den ganzen Acusticus betreffende nicht unwichtige Umstände ihre Erledigung finden. Es ist, soviel ich finde, zuerst von Scarpa die Beobachtung gemacht worden, dass die Fasern des Hörnerven umeinander gedreht verlaufen. „Der Gehörnerv", sagt derselbe, „ist auf eine ganz sonderbare Art wirbelförmig um sich selbst gewunden, dergestalt, dass man den ganzen Nervenzylinder, wenn man seinen Zellstoff wegnimmt, in eine grade Fläche auswickeln kann. Man erinnere sich hier an die oben beschriebene Grundfläche des gemeinschaftlichen Nervengangs, an die Löcher, Poren und Wege, auf denen der Gehörnerv in den Vorhof und die Schnecke gelangt, und man wird leicht einsehen, wie sehr der Gehörnerv durch jene Zusammen-

*) Scarpa, Anatomische Untersuchungen des Gehörs und Geruchs. Aus dem Lateinischen. Nürnberg 1800. Pg. 91 u. 92. § 3.

wickelung in den Stand gesetzt werde, sich in dem Innern des Labyrinths nicht nur zu vertheilen, sondern auch vorzüglich seine Fäden in das Innere der Schnecke einzusenken; denn auf diese Art bequemt er sich genau nach den Windungen der löcherigen Spiralfurche."

Von spätern Schriftstellern ist diese Vertheilung nicht weiter berücksichtigt worden und kann auch kein wesentliches Interesse beanspruchen, so lange blos der Faserverlauf zu dem ausgebildeten Labyrinth in Betracht gezogen wird und so lange man die Sache so auffasst wie Scarpa, als bestrebe sich der *Nervus acusticus* durch die erwähnte Drehung seiner Fasern möglichst bequem durch die Oeffnungen im Grunde des innern Gehörorgans zu treten und sich in dem Labyrinth, namentlich im Innern der Schnecke zu vertheilen. Davon kann nicht die Rede sein. Jene Zusammenwickelung der Acusticusfasern hat vielmehr eine entwickelungsgeschichtliche Bedeutung, die mit der Umlagerung des ganzen Labyrinths während seines Wachsthums in inniger Beziehung steht.

Ursprünglich ist eine Scheidung der Fasern des *Nervus cochleae* und *Nervus vestibuli* nicht gut möglich. Bei ganz jungen Embryonen (Taf. I. Fig. 9 N.) sieht man ein Bündel Fasern aus der Wand des Nachhirns sich zu dem grossen Ganglion begeben, welches der Vorhofsanlage an dessen innerer Fläche anliegt und dann einen Theil der Fasern in derselben Richtung grade nach abwärts sich in das Ganglion des Schneckencanals einsenken. Noch beim 2,2 Cm. langen Schafembryo finde ich an einer Reihe aufeinander folgender Querschnitte diesen Verlauf der Acusticusfasern, ohne dass die beiden Nerven gegeneinander abgegrenzt werden könnten.

Beim Schafembryo von 2,8 Cm. Länge sind sie schon ziemlich scharf voneinander gesondert. Man sieht den *Nervus cochleae* oben und etwas mehr hinten entspringen und sich grade nach abwärts in die Schnecke einsenken, den *Nervus vestibuli* seitlich und ein wenig mehr vorn mit etwas nach aussen gerichtetem Faserverlauf seinem Ganglion zustreben. Das letztere ist von dem Ganglion des *Nervus facialis*, dessen Ursprung gleich unterhalb der Wurzelfäden des *Nervus vestibuli* sich befindet, zur Zeit deutlich abgegrenzt, wenn auch beide Ganglien noch in naher Berührung sich befinden. Das des *facialis* liegt weiter auswärts zwischen der knorpeligen Schnecke und Vorhofskapsel

und nimmt vorzugsweise die Fasern des *Nervus petrosus superficialis major* auf, die des *facialis* streifen an demselben zum Theil vorüber.

Noch deutlicher ist die Scheidung des *Nervus cochleae* vom *Nervus vestibuli* beim 3,8 Cm. langen Schafembryo. Die Fasern beider verlaufen aber immer noch in einer Verticalebene, so dass man schöne Uebersichtsbilder von beiden Seiten erhält, wenn man senkrecht auf die *Chorda* geführte Durchschnitte durch den ganzen Embryo anfertigt.

Späterhin muss die Schnittrichtung geändert werden, weil die Schnecke in dem Maasse als der *Canalis cochlearis* sich verlängert und windet, aus ihrer nach abwärts gegen die *Chorda* gerichteten Lage immer mehr nach vorn rückt. In diesem Umstande und in der entsprechenden Umlagerung, welche die übrigen Theile des Labyrinths erfahren, liegt die Veranlassung für die eigenthümliche Drehung der Fasern des *Nervus acusticus*. Während nämlich bei ältern Embryonen, wie oben näher angegeben, die Bündel des *Nervus cochleae* und *Nervus vestibuli* sich einfach kreuzen, indem jene mehr von oben und hinten entspringend sich nach unten und vorn begeben, diese aber seitlich aus dem Mark hervortreten und nach aussen verlaufen, die Fasern beider also eine durchaus grade Richtung nach ihrem Austritt einhalten, müssen sie sich umeinander winden, wenn die Schnecke ganz vorn zu liegen kommt, die Vorhofsgebilde aber hinten und aussen von ihr ihren Platz einnehmen. Die Windung derselben muss um so beträchtlicher werden, je mehr der Stamm des Acusticus an Länge gewinnt. So lange daher ein innerer Gehörgang noch nicht existirt, so lange der Gehörnerv direct in gesonderten Bündeln zu den verschiedenen Abtheilungen des Labyrinths treten kann, so lange ist auch von einer Drehung seiner Fasern nichts zu bemerken. Das ändert sich aber, wenn derselbe nach Entwickelung der Felsenbeinpyramide gezwungen ist, durch einen mehr oder weniger langen Canal in Gemeinschaft mit dem *Facialis* seinen Weg zu machen. So kommt es, dass der ursprünglich vor dem *Nervus cochleae* gelegene Vorhofsast später hinten und oben zu liegen kommt und dass der *Facialis*, welcher bei ausgewachsenen Individuen vorn und innen vom Acusticus entspringt, im innern Gehörgang an dessen oberer vorderer Seite in einer Furche sich lagert.

Was den weitern Verlauf des *Nervus cochleae* betrifft, so ist seine Ausbreitung innerhalb des *Modiolus* und zwischen den beiden Blättern der

Spiralleiste bekannt. Ich habe daher nur auf einige wenige Punkte aufmerksam zu machen. Zunächst möchte ich erwähnen, dass die Nervenfasern, die bis dahin, wo sie in den *Modiolus* eintreten, im Allgemeinen parallel zu einander verlaufen, unmittelbar nach ihrem Durchtritt sich zu kreuzen beginnen. Dieses erkennt man schon mit blossem Auge an durch die Axe geführten Schnitten daran, dass der oberhalb des *Tractus spiralis foraminosus* gelegene Theil bei auffallendem Licht an Chromsäurepräparaten immer viel dunkler erscheint.

In dem *Ganglion spirale* liegt jede Nervenzelle von einer dünnen bindegewebigen Scheide umgeben, welche einen Kern einschliesst. Alle Scheiden zusammen stellen ein regelmässiges Fachwerk dar, in dessen Maschen die Zellen liegen. An der Spitze der Schnecke ist das Ganglion ziemlich scharf begrenzt, in der ersten, mitunter auch in der zweiten Windung zeigt sich dagegen, dass die zu demselben aufsteigenden Nervenbündel auch bereits zerstreut liegende Ganglienzellen enthalten, welche in Grösse und Form mit den in dem Nervenknoten selbst gelegenen völlig übereinstimmen und zwar sind die untern, der Basis der Schnecke zugewandten Bündel ein und derselben Windung reicher an solchen als die nächst obern, ja es können die letztern ganz frei von Nervenzellen sein, während die unter ihnen verlaufenden Nervenfasern von einer nicht unbeträchtlichen Anzahl durchsetzt sind.

Zwischen den beiden Blättern der *Lamina spiralis* werden die radiär verlaufenden Nervenfasern bekanntlich in anastomisirende Bündel geschieden; es geschieht das bei erwachsenen Thieren, wie ich*) schon früher angegeben habe, durch säulenförmige Knochenbälkchen, bei Embryonen und zum Theil auch bei neugebornen Thieren selbstverständlich durch Bindegewebszüge, welche beide Lamellen der *Lamina spiralis* miteinander verbinden (Taf. VII. Fig. 25 B. x, Taf. VIII. Fig. 30 g). Nach mir hat auch Deiters**), der meine Angabe übersehen zu haben scheint, diese Balken bei Embryonen beschrieben und es zweifelhaft gelassen, ob sie später verknöchern. Dagegen sind ihm die von mir entdeckten longitudinal verlaufenden Nervenfasern***), welche längs der *Habenula ganglionaris* vor und hinter derselben hinziehen, unbekannt geblieben und

*) Virch. Arch. Bd. XVII. S. 256.

**) a. a. O. S. 78.

***) Observationes microsc. Pg. 51. Fig. IV. B. Virch. Arch. Bd. XVII. S. 250.

werden von ihm, wie schon Kölliker*) gethan hatte, fälschlich für Bindegewebe erklärt. In neuerer Zeit sind dieselben aber von Henle**) und Löwenberg***) anerkannt worden. Indem ich auf meine frühern Angaben verweise, will ich nur noch hinzufügen, dass die vor und hinter der *Habenula ganglionaris* spiral verlaufenden Nervenfascikel vorzugsweise in der ersten Windung entwickelt sind. Die meisten liegen von der Axe der Schnecke gerechnet jenseits des *Ganglion spirale* zwischen den Lamellen der *Lamina spiralis ossea,* während die diesseits befindlichen (Fig. 30 o) unbedeutender sind und an Dicke und Zahl mehr variiren. Aber auch jene erscheinen nicht in jeder Schnecke in gleicher Weise vertreten, nicht immer in derselben Art zusammengehäuft und nicht gleich zahlreich. Am constantesten sind hart am äussern Rande des Spiralganglions drei grössere übereinander in derselben Verticalebene liegende Bündel, die durch ziemlich gleich starke nach aussen verlaufende Nervenfaserlagen voneinander geschieden werden. Das unterste Bündel pflegt das stärkste zu sein. Ihre Zahl kann indessen geringer, aber auch grösser sein. In Fig. 24 h findet sich nach aussen von dem *Ganglion spirale* nur ein einziges, in Fig. 30 m sehen wir daselbst zwei spiral verlaufende Fascikel; bei der erwachsenen Katze habe ich öfter im Ganzen fünf bis sieben jenseits des *Ganglion spirale* gezählt. Sie liegen dann theils in der Nähe dieses letztern, theils in Abständen weiter nach aussen und zwar hier in nächster Nachbarschaft der obern Lamelle der *Lamina spiralis.* Die am weitesten nach aussen gerückten habe ich unter der knorpeligen Spiralleiste beobachtet (Präp. Nr. 52). Auch ihr Umfang ist wie gesagt grossen Unregelmässigkeiten unterworfen. In einem Präparat (Nr. 56) finde ich gleich hinter dem *Ganglion spirale* hart über der untern Lamelle der *Lamina spiralis* ein dickes longitudinales Nervenbündel, welches die Hälfte des Raums zwischen den beiden Knochenplättchen einnimmt und nur von verhältnissmässig dünnen radiär verlaufenden Nervenfascikeln gekreuzt wird. Ueber ihm liegen unter der obern Lamelle der *Lamina spiralis* noch vier kleinere longitudinale Bündel in einer Reihe nebeneinander.

---

*) Gewebelehre 3. Aufl. 1859. S. 675.

**) a. a. O. S. 772.

***) La lame spirale etc. Pg. 21.

In der zweiten Windung der Schnecke sieht man an der Seite des *Ganglion spirale* nur kleinere Fascikel von diesen longitudinalen Nervenfasern und das nicht immer, in der dritten Windung habe ich sie nie gesehen. Die Verschiedenheiten, die in der Stärke und Anzahl derselben beobachtet werden, hängen wohl zum grossen Theil davon ab, dass sie schliesslich eine radiäre Richtung einschlagend sich der *Habenula perforata* zuwenden.

Die radiär in der *Lamina spiralis* verlaufenden dunkelrandigen Nervenfasern bilden bekanntlich, indem sie sich verschmälern, sich zuspitzende blass erscheinende Bündel. Als solche dringen sie durch die *Habenula perforata,* wie zuerst von Kölliker dargethan wurde (Taf. IX. Fig. 33 und 34 u, Taf. XII. Fig. 54 m) und gehen in der bereits beschriebenen Weise in die innern und äussern Hörzellen über. Die von Deiters beschriebenen spiral verlaufenden Nervenbündel *(fibrae transversales Deiters, fibrae longitudinales Kölliker)* habe ich niemals gesehen. Abgesehen davon ist ihr Vorkommen zwischen den Bogenfasern, wie schon E. Rosenberg*) angegeben hat, mit der Entwickelung dieser nicht gut vereinbar und was die longitudinalen Züge betrifft, welche weiter nach aussen zwischen den äussern absteigenden Hörzellen verlaufen sollen, so ist auch deren Existenz aus theoretischen Gründen zu bestreiten, weil der Raum zwischen ihnen von den aufsteigenden Zellen ganz ausgefüllt ist. —

*) a. a. O. S. 43.

Ergänzende Anmerkungen.

[1] (Zu Seite 8.) Ein dem oben beschriebenen nahestehendes, etwas jüngeres Entwickelungsstadium vom Hühnchen hat Hensen abgebildet (Virchow's Archiv Bd. 30 Taf. VIII. Fig. 22). Das Medullarrohr wird von demselben als noch nicht völlig geschlossen angegeben und hieraus eine Möglichkeit für die Bildung des *Nervus acusticus* hergeleitet. Insofern nämlich die Wände des Medullarrohrs continuirlich ins Hornblatt übergehen und hier eine organische Communication der Epithelzellen des künftigen Labyrinths mit der Medulla besteht, könnte sich daselbst eine Verbindung herstellen und der *Nervus acusticus* innerhalb der Zellen des Hornblatts gebildet werden, um bei völliger Abschnürung der Ohrblase sich von diesem zu lösen und ins Bindegewebe zu betten (a. a. O. S. 183).

Ich vermag nach dem mir vorliegenden jüngsten Entwickelungsstadium eines Säugethierembryo, bei welchem das Medullarrohr völlig abgeschlossen erscheint, nicht zu entscheiden, ob dieses schon bei Beginn der Einstülpung der Ohrblase der Fall ist, indessen geht, worauf schon E. Rosenberg (a. a. O. S. 39) aufmerksam gemacht hat, aus den Untersuchungen Remak's, Reissner's und Kölliker's hervor, dass bei Entstehung der Labyrinthgrube des Hühnchens die äussern Ränder der Medullarplatte bereits vereinigt erscheinen. Vrgl. bei Reissner *(de auris intern. form.)* die Abbildungen Fig. I. und II.

Was ferner Hensen wenn auch zweifelhaft als *Aquaeductus vestibuli* (Taf. VIII. Fig. 22 A.) dargestellt hat, entspricht diesem keineswegs. Die Bildung des *Recessus labyrinthi* beginnt erst nach völliger Abschnürung der Ohrblase, wenn diese schon vollständig von dem mittlern Keimblatt umschlossen

wird. Ausserdem aber tritt die erste Anlage desselben als nach oben, nicht als nach vorn und innen gerichtete Ausstülpung auf, wie es nach der angeführten Zeichnung scheinen könnte.

[2] (Zu S. 9.) Wenn ich von den fünf jüngsten Schafembryonen, die ich erhalten konnte, Abbildungen entworfen habe, so geschah dieses aus folgenden Gründen. Hauptsächlich lag es mir daran neben die Ansichten, welche die Labyrinthblase in verschiedenen Entwickelungsstufen auf Durchschnitten darbietet, das Bild zu stellen, welches sie äusserlich an dem Embryo wahrnehmen lässt. Dann aber fand ich bei Vergleich meiner Zeichnungen mit den bereits vorliegenden von Säugethierembryonen, dass die letztern mehr oder weniger schematisch gehalten sind und namentlich die Kiemenbogen und Kiemenspalten, die eine sehr ausgesprochene Form besitzen, als gleichmässige Wülste resp. Einschnitte dargestellt zu werden pflegen. Endlich drittens veranlasste mich dazu die oben mitgetheilte Beobachtung, dass in der dritten Kiemenspalte vorübergehend eine anfangs trichterförmige, später kreisförmige Oeffnung auftritt (Taf. I. Fig. 2, 3 und 4 F.), welche sich später schliesst. Diese finde ich nirgendwo erwähnt; sie ist aber jedenfalls der Aufmerksamkeit werth und steht möglicherweise in näherer Beziehung zu der *Fistula colli congenita*. Ich habe sie nicht blos bei je einem Embryo, sondern bei mehreren von derselben Altersstufe in gleicher Weise gesehen. Es kann also hier von Zufälligkeiten nicht die Rede sein.

Die schärfere Auffassung der Einzelheiten ist mir dadurch erleichtert worden, dass ich meine Embryonen zeichnete, nachdem sie sechs bis sieben Wochen in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatten. Die Form der einzelnen Theile tritt dann viel deutlicher hervor, als es bei der gallertartigen Consistenz des frischen Embryo der Fall ist. Auf der andern Seite lässt sich nicht läugnen, dass durch die Erhärtung eine Veränderung herbeigeführt werde (die Embryonen hatten sich während der Aufbewahrung durchschnittlich um 1 mm verkürzt), allein diese dürfte namentlich bei der Müller'schen Flüssigkeit nicht als so wesentlich veranschlagt werden können, dass sich ihr in's Gewicht fallende Fehler der Zeichnung zuschreiben liessen.

[3] (Zu S. 9.) Middendorp beschreibt und zeichnet (a. a. O. S. 8 Taf. I. Fig. 2) einen etwas ältern Kaninchenembryo, dessen Labyrinthbläschen grade umgekehrt wie bei dem von mir in Fig. 1 abgebildeten Schafembryo mit seiner Längsaxe vertical gegen die Rückenfläche gestellt ist.

[4] (Zu S. 10.) Ein dem Nachhirn zugewandter Fortsatz der Labyrinthblase ist bekanntlich schon von verschiedenen Beobachtern angegeben und gezeichnet worden. (Vrgl. Bischoff, Entwickelungsgeschichte des Kanincheneies, 1842, Taf. XV. Fig. 66. Entwickelungsgeschichte des Hundeeies, 1845, Taf. X. Fig. 41, Taf. XI. Fig. 42. — R. Wagner, Icones physiolog. Tab. IV. Fig. VII., Tab. V. Fig. V. etc.)

Dieser Fortsatz hat ohne Zweifel am meisten dazu beigetragen, dass die Labyrinthblase früher als eine Ausstülpung des Medullarrohrs gleich der primitiven Augenblase angesehen wurde und dass man den Stiel als Anlage des *Nervus acusticus* auffasste.

Nachdem darauf Huschke mitgetheilt, dass das Labyrinth als eine Grube der Haut sich bilde und nachdem Bischoff seine frühern Angaben widerrufen (Entwickelungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen, Leipzig 1842, S. 228) und mit Bestimmtheit erklärt hatte, dass der der Medullarröhre zugewendete Zapfen oder hohle Stiel, welcher mit dem primitiven Ohrbläschen zusammenhängt, erst ein secundärer Zustand ist, da das Ohrbläschen anfangs in keiner Verbindung mit der Medullarröhre steht (a. a. O. S. 567), war Reissner der Nachweis über die Entwickelung des *Recessus labyrinthi* vorbehalten, durch welchen erst Klarheit in diese Verhältnisse gekommen ist.

Berücksichtigt man dieselben genauer bei Säugethierembryonen, so zeigt sich, dass wie Fig. 2, 4 und besonders Fig. 3 lehren, bei Betrachtung derselben von aussen in der That ein directer Zusammenhang der Labyrinthblase mit dem Nachhirn durch jenen Stiel vermittelt zu werden scheint und ist es so erklärlich, dass man erstere lange Zeit als durch eine Ausstülpung des Medullarrohrs entstanden angesehen hat. An Durchschnitten wird aber unzweifelhaft dargethan, dass der stielartige Fortsatz der Labyrinthblase der durchschimmernde *Recessus labyrinthi* ist, welcher in der Richtung nach oben zur Seite des Nachhirns fortläuft. Er entsteht, wie im Vorhergehenden in Uebereinstimmung mit den Untersuchungen Reissner's angegeben ist, durch eine Ausstülpung

des zumeist nach innen und oben gelegenen Theils der Labyrinthblase, nachdem diese von aussen sich völlig abgeschlossen und eine rundliche Gestalt angenommen hat. Es steht demnach mit meinen Beobachtungen an Säugethierembryonen nicht im Einklang, wenn Kölliker bemerkt, „dass die Stelle, wo der Anhang des Labyrinthbläschens *(Recessus lab.)* liegt, offenbar die ist, wo dasselbe sich schliesst." (Entwickelungsgeschichte S. 305.)

Wenn wie Reissner beim Hühnchen beobachtet hat und wie sich das a priori auch für Säugethiere voraussetzen lässt durch die Abschnürung des Labyrinthbläschens ein gegen die frühere Oeffnung gerichteter Anhang sich bildet, so schwindet dieser, da ein späteres Stadium nichts mehr von ihm wahrnehmen lässt. Dann erst beginnt die Entwickelung des *Recessus labyrinthi.*

[5] (Zu S. 17.) Ich unterlasse es auf die verschiedenen Ansichten über die Bildung der halbcirkelförmigen Canäle näher einzugehen, da ich diesen Gegenstand nur vorübergehend berühren kann und meine Untersuchungen eine Bestätigung der von Reissner gemachten Angaben enthalten.

[6] (Zu S. 47.) Nachdem ich bereits die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass das Wachsthum des Schneckencanals durch das *Ganglion spirale* beeinflusst werde, wurde ich auf einen von Bischoff citirten Fall aufmerksam, „in welchem bei einem von Geburt an Taubstummen, ohne irgend eine Spur vorausgegangener krankhafter Zerstörung und bei vollständiger Integrität aller Theile des innern Ohrs, der Hörnerve fehlte" (Entwickelungsgeschichte S. 567) und vermochte diese Angabe mit meinen Beobachtungen nicht in Einklang zu bringen. Als ich mir aber die angeführte Dissertation von Nuhn (Commentatio de vitiis quae surdomutitati subesse solent. Heidelbergae 1841. Pg. 18) verschafft hatte, stellte sich heraus, dass das Labyrinth jenes Taubstummen in hohem Grade missgestaltet angetroffen wurde. Alle wesentlichen Theile der Schnecke fehlten, nur ein unvollkommenes Gehäuse war vorhanden. Bischoff hat durch diesen Fall nur einen weitern Beleg dafür liefern wollen, dass die Labyrinthblase nicht als eine Ausstülpung aus dem Medullarrohr entsteht, ob aber weiterhin die Verbindung des Schneckencanals mit dem Hörnerven auf dessen Wachsthum und Gestaltung von Einfluss sei, ist eine andere

Frage, die durch die angeführte Beobachtung nicht in negativem Sinne entschieden wird.

[7] (Zu S. 49.) Alle Beobachter folgen in ihrer Darstellung von der Entwickelung der Scheidewände der ursprünglichen Angabe von Kölliker. Ohne den grossen Verdiensten dieses Forschers zu nahe treten zu wollen, vermag ich mich jedoch nicht ihm anzuschliessen, wenn er sagt, dass der Knorpel der äussern Kapsel in die Scheidewände der Windungen in der Richtung gegen die Spindel vorwächst. (Entwickelungsgeschichte S. 317.)

[8] (Zu S. 54.) Indem ich die Vorhofswand nach dem Vorgange von Kölliker als Reissner'sche Membran bezeichne, folge ich dem, was Reissner thatsächlich in Betreff der Zusammensetzung derselben angegeben hat. Er unterscheidet an ihr zwei Lamellen, die unserer Darstellung entsprechen, abgesehen davon, dass er das Bindegewebsstratum structurlos sein lässt. (Müller's Archiv 1854, S. 423.)

Kölliker beschrieb dann dieselbe Membran, indem er sie als Reissner'sche Haut einführte, als „aus einer Bindegewebslage und zwei einfachen Epithelialschichten" zusammengesetzt (Gewebelehre 4. Auflage, 1863, S. 700). Hensen dagegen bezeichnet als Reissner'sche Membran blos die Bindegewebslage der Vorhofswand (a. a. O. S. 490), und in der neuesten Auflage seiner Gewebelehre führt Kölliker abwechselnd die ganze vestibuläre Wand des Schneckencanals und dann wieder blos ihre Bindegewebslage wie Hensen als Reissner'sche Membran auf (S. 716). Reichert endlich sah die obere Fläche der Vorhofswand mit einem Epithel bekleidet, indessen dürfte sich das aus den dieser Angabe folgenden Sätzen, in Betreff deren ich auf das Original verweisen muss, von selbst widerlegen (a. a. O. S. 13).

[9] (Zu S. 78.) Die betreffende Stelle bei Huschke lautet: Sie (die *Papilla spiralis*) bestand aus einer Lage kernhaltiger Zellen von $^1/_{148}$—$^1/_{123}$ Mill. Dm., aus einer $^1/_{740}$ Mill. dünnen, von perlenartig aneinander gereihten Kügelchen zusammengesetzten Linie, woran eine Lage von Kugeln von $^1/_{31}$ Mill. Länge ansass, die sehr denen eines Cylinderepithelium ähnelten und vielleicht selbst Flimmercylinder sind. Mit ihrer Spitze von $^1/_{740}$ Mill. Dm.

fangen sie an obiger Linie an und kehrten ihre $^1/_{160}$ Mill. breite Basis nach dem gewölbten Rande des Spiralblatts hin.“ (S. T. v. Sömmering, Lehre von den Eingeweiden, 1844, Bd. V. S. 885.)

Hieraus ist klar, dass Huschke sowohl den grossen, als den kleinen Epithelialwulst als *Papilla spiralis* zusammengefasst hat, und geschieht es daher nicht im Sinne desselben, wenn dieser Ausdruck auf den letztern allein übertragen wird.

[10] (Zu S. 87.) Der Nachweis der Thatsache, dass die Stäbchen nicht, wie Corti es beschrieben hatte, der *Membrana basilaris* parallel liegen, sondern über derselben einen Bogen bilden, wird allgemein Claudius zugeschrieben. Hiergegen habe ich zu bemerken, dass Claudius zwar in einer seiner Zeichnungen einen solchen angedeutet hat (Zeitschrift für wiss. Zoologie 1856, Taf. IX. Fig. 2), in seiner Mittheilung aber mit keinem Wort die Bogenstellung der Fasern erwähnt. Er scheint daher, da an dem betreffenden Präparat die Stäbchen abgerissen waren, weder über die Lagerung derselben sicher gewesen, noch auch auf das Vorhandensein eines Bogens Gewicht gelegt zu haben. Mit Bestimmtheit wurde dieses erst von mir nachgewiesen und zum ersten Mal die S-förmige Krümmung der Stäbchen beschrieben. (Observationes microscopicae etc. Dissert. 1856, Pg. 36.)

[11] (Zu S. 87.) Henle giebt an: „Die Breite der innern Zone (der *Membrana basilaris)* entsprechend der Sehne des Bogens, den die Gehörstäbchen beschreiben, hält sich sehr gleichmässig nicht nur in den verschiedenen Regionen Einer Schnecke, sondern so viel ich sehe, selbst in den Schnecken verschiedener Thiere und des Menschen; sie schwankt nur wenig um 0,010 mm*), und wo ich etwas grössere Dimensionen (bis 0,015 mm*) fand, war ich nicht sicher, ob nicht gewaltsame Dehnungen stattgefunden hatten. Die Breitenunterschiede der *Membrana basilaris,* je nach der Windung der sie entnommen ist, kommen also fast ausschliesslich, wie auch directe

*) Diese beiden Zahlen sind nur durch einen Druckfehler zu erklären; es muss, wie aus der auf S. 804 enthaltenen Angabe über die Spannweite des Bogens hervorgeht, statt 0,010 mm: 0,10 mm und statt 0,015 mm: 0,15 mm heissen.

Messungen bestätigen, auf Rechnung der äussern Zone, deren Breitendurchmesser 0,3 mm übertreffen kann“ (a. a. O. S. 793).

Aus meinen Messungen ergiebt sich dagegen, dass die Spannweite des Bogens bei erwachsenen Thieren von der Basis bis zur Spitze der Schnecke beständig zunimmt. Ich finde dieselbe bei der ausgebildeten Katze im Beginn des Vorhofsabschnitts, wo die *Membrana basilaris,* von der *Habenula perforata* bis zum *Ligamentum spirale* gemessen, eine Breite von 0,09 mm besitzt, gleich

	0,045 mm,
weiter oben im Vorhofsabschnitt	0,054 mm,
in der ersten Windung	0,060 mm,
in der zweiten Windung	0,105 mm,
in der dritten Windung	0,135 mm,

woselbst die *Membrana basilaris* eine Breite von 0,435 mm erreicht hat.

Diese Maasse stimmen gut mit den von Middendorp (a a. O. S. 62) angeführten überein. Dagegen zeigt sich nach Messungen von Hensen ein nicht geringer Unterschied beim Menschen, bei welchem die Sehne des Bogens an der Radix nur 0,019 mm betrug, während sie am *Hamulus* nicht über 0,085 mm hinausging (a. a. O. S. 498).

[12] (Zu S. 88.) Was die Gelenkenden der Stäbchen betrifft, so hatte bekanntlich Corti als *Coins articulaires internes* und *externes* selbstständige zwischen die innern und äussern Stäbchen eingeschaltete Gelenkstücke beschrieben. Diese Angabe wurde zuerst von mir berichtigt; in der früher erschienenen Arbeit von Claudius ist auf diesen Punkt gar keine Rücksicht genommen. Es heisst in meiner Dissertation: „Non facere possum, quin certissime negem, organum Cortianum e quattuor membris compositum esse, quoniam duo membra intermedia a viro docto memorata non sunt nisi bacillorum ordinis primi et bacillorum ordinis secundi fines latiores inter se contingentes“ (Pg. 37). Dann folgte die Abhandlung von M. Schultze, in welcher es heisst: „Was die übrigen Elemente des Corti'schen Organs betrifft, so stimme ich A. Boettcher bei, dass die Gelenkstücke nicht immer scharf trennbare Gebilde seien, sondern das vordere zur vordern, das hintere

zur hintern Faser gehören" (Müller's Archiv 1858 S. 372). Hierauf wurde eine völlig verwirrte Beschreibung von der Verbindung beider Stäbchen von Deiters veröffentlicht (Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. X. S. 3), nach welcher beide Fasern durch ein einziges mittleres Verbindungsglied vereinigt sein sollten. Es werden unter Anderem die innern Stäbchen mit den äussern verwechselt (in Fig. 3 b auf Taf. I. ist z. B. ein inneres Stäbchen als äusseres bezeichnet) und demnach in der Beschreibung die Eigenthümlichkeiten des Gelenkendes der innern Fasern mit denen der äussern beständig zusammengeworfen.

Nachdem ich darauf in Virchow's Archiv Bd. XVII. S. 289 ff. weitere durch Zeichnungen erläuterte Angaben über das Gelenkende beider Stäbchen, sowie über die ihnen eigenthümlichen Fortsätze, die schon M. Schultze bekannt waren, gemacht hatte, wies ich zum ersten Mal nach, wie sie zu einander gelagert sind und sich verbinden. Ich zeigte, dass die dem Gelenkende der innern Stäbchen angehörigen Platten nicht wie M Schultze glaubte „schief nach abwärts geneigt in den freien von dem Corti'schen Organ und der *Membrana basilaris* umschlossenen Raum" hineinragen, sondern zu oberst liegen. Es heisst a. a. O.: „Unter den beschriebenen blassen Fortsätzen oder was dasselbe ist, unter jener „hellen Platte" gleichsam wie unter einem Dach und in die nach aussen sehende concave Fläche der innern Stäbchen (Fig. 1 B. d) eingefalzt, liegt der Anfangstheil der Stäbchen zweiter Reihe."

In seiner zweiten Veröffentlichung giebt Deiters (Untersuchungen über die *Lamina spiralis* etc. S. 30) eine Beschreibung, die mit der meinigen gut übereinstimmt und seitdem allgemein anerkannt worden ist.

In Betreff des Fussstücks der innern Stäbchen will ich bei dieser Gelegenheit bemerken, dass ich nicht, wie es nach den Aeusserungen von Deiters scheinen könnte (a. a. O. S. 24), behauptet habe, es hätte dasselbe eine viereckige Form. Ich hatte nur von auf der *Membrana basilaris* nach der Trennung der Stäbchen sichtbar werdenden quadratischen Flecken gesprochen, aber ausdrücklich bemerkt: „Das Stäbchen beginnt mit einem pyramidalen Ende, welches auf der quadratischen Basis ruht und diese vollständig deckt. Es sitzt demnach nicht mit einem Stiel auf wie Corti zeichnet, sondern mit einer vollkommen ebenen Fläche" (Virch. Archiv Bd. 17 S. 259). Diese Fläche muss selbstverständlich der Basis der Pyramide entsprechen, die kurz

vorher näher beschrieben und durch die Zeichnung veranschaulicht war. Jene Flecke von viereckiger Form entstehen wahrscheinlich nach dem Abreissen der innern Stäbchen dadurch, dass ein Theil ihrer Grundfläche fester anhaftet als der übrige.

[13] (Zu S. 115.) Bei entwickelten Individuen geht von dem Fussstück des innern Stäbchens nach aussen und von dem des äussern nach innen ein fasriger Fortsatz ab. Diese Fortsätze bilden ein der *Membrana basilaris* aufliegendes Faserstratum, welches derselben unter dem Bogen eine Streifung verleiht, wie ich schon früher (Virchow's Arch. Bd. XVII. S. 259 u. 262, Taf. V. Fig. 4 C. b und Fig. 5 B. b) mitgetheilt habe und jetzt wiederum aus entwickelungsgeschichtlichen Gründen behaupten muss (vrgl. Fig. 35 e, Fig. 54 g). Kölliker giebt nun auch an, dass er „neuerdings beim Ochsen eine allerdings sehr feine Streifung auch an der *Habenula tecta* unter dem Cortis'chen Organe gesehen habe" (Gewebelehre 1867 S. 732). Deiters dagegen hat unter dem Corti'schen Organ ein anastomosirendes Fasersystem mit leichtkörniger Intercellularsubstanz beschrieben (Untersuchungen etc. S. 69), das den Bogenfasern als Stütze dienen und mit länglichen Maschen der Grundmembran aufliegen sollte. Von allem diesem existirt keine Spur. Ebensowenig haben die Bodenzellen, wie aus der Entwickelung derselben klar hervorgeht, eine nähere Beziehung zu den Nervenfasern. Nach Deiters sollten solche wenigstens in die äussern Bodenzellen eintreten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Schafembryo von 0,9 Cm. Länge.
Fig. 2. „ „ 1,3 „ „
Fig. 3. „ „ 1,6 „ „
Fig. 4. „ „ 1,7 „ „
Fig. 5. „ „ 2 „ „

A. Primitive Augenblase.
LB. Labyrinthblase.
OK. Oberkieferfortsatz } des ersten
UK. Unterkieferfortsatz } Kiemenbogens.
K¹. Zweiter Kiemenbogen.
F. Grube in der dritten Kiemenspalte.
E. Anlage der obern Extremität.
A. O. in Fig. 5. Aeussere Ohröffnung.

Alle 5 Abbildungen sind entworfen worden, nachdem die betreffenden Embryonen 6—7½ Wochen in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatten.

Fig. 6. Durchschnitt durch den Kopf eines Hundeembryo von 0,8 Cm. Länge, der in CrO_3 von 0,5 % gehärtet worden war. Der Schnitt ist mitten durch die Labyrinthblase in einer auf die Chorda senkrechten Ebene geführt. Auf der rechten Seite ist die Labyrinthblase nach einem etwas mehr nach vorn fallenden Schnitt gezeichnet.

Ch. Chorda.
NH. Nachhirn.
LB. und LB¹. Labyrinthblase.
H. Hornblatt.
MK. Kopfplatten.
SH. Schlundhöhle.
K. Zweiter Kiemenbogen.
P. A. Primitive Aorta.

Vergrösserung $^{40}/_{1}$. Präparat Nr. 110 k.

Fig. 7. Eben solch ein Durchschnitt durch den Kopf des in Fig. 1 dargestellten Schafembryo. Derselbe war bevor er zerlegt wurde nach der angegebenen Behandlung mit Müller'scher Flüssigkeit zwei Tage lang in Palladiumchlorid (1 Theil auf 500 Theile Wasser) gehärtet worden. Der gleichen Behandlung unterlagen auch die in Fig. 2, 3, 4 u. 5 abgebildeten Embryonen.

Die beigefügten Buchstaben bedeuten dasselbe wie in Fig. 6. Vergrösserung $^{35}/_{1}$. Präparat Nr. 111 c.

Fig. 8. Senkrechter Durchschnitt durch die Labyrinthblase des in Fig. 2 dargestellten Schafembryo.

LB. Labyrinthblase.

RV. Recessus labyrinthi.

V. B. Anlage für die verticalen Bogengänge.

C. Anlage des Canalis cochlearis.

G. Erste Anlage des Ganglion cochleare.

Vergrösserung $^{30}/_{1}$. Präparat Nr. 112 w.

Fig. 9. Senkrechter Durchschnitt durch die Labyrinthblase des in Fig. 3 abgebildeten Schafembryo. Auf der rechten Seite ist der mitten durch die Labyrinthblase gehende Schnitt gezeichnet, links ein etwas mehr nach vorn fallender.

NH. Nachhirn.

R. L. Recessus labyrinthi.

V. B. Anlage für die verticalen Bogengänge.

CC. und CC^1. Canalis cochlearis.

G. C. Ganglion cochleare.

N. Nervus acusticus.

G^1. Dem mittlern Theile der Labyrinthblase anliegendes Ganglion.

Vergrösserung $^{25}/_{1}$. Präparat Nr. 113 p.

Tafel II.

Fig. 10. Senkrechter Durchschnitt durch die eine Kopfhälfte des in Fig. 5 dargestellten Schafembryo.

R. L. Recessus labyrinthi.

V. B. Hinterer verticaler Bogengang.

H. B. Horizontaler Bogengang.

C. C. Canalis cochlearis.

G. Ganglion cochleare.

Vergrösserung $^{30}/_{1}$. Präparat Nr. 115 k.

Fig. 11. Nach zwei Durchschnitten durch das Gehörorgan eines 2,2 Cm. langen Schafembryo, der fünf Wochen in Müller'scher Flüssigkeit und drei Tage in Chlorpalladium (1 : 800) gelegen hatte. Präparat Nr. 99 c und d. Vergrösserung $^{45}/_{1}$.

H. Grenze des Hirns.

R. L. Recessus labyrinthi.

H. V. B. Hinterer verticaler Bogengang.

H. B. Horizontaler Bogengang.

S. R. Anlage des Sacculus rotundus.

CC. und CC^{1}. Canalis cochlearis.

G. Ganglion spirale.

a, b, e und f. Vorspringende Falten der Labyrinthblase.

d. Weiter nach vorn gelegene Grenzlinie des Alveus communis canalium semicircularium.

Fig. 12. Nach zwei Durchschnitten durch das Labyrinth eines 2,8 Cm. langen Schafembryo, der 31 Tage in Müller'scher Flüssigkeit und 3 Tage in Chlorpalladium (1 : 500) gelegen hatte. Präparat Nr. 98 a und b.

Ch. Chorda.

KB. Knorpelige Grundlage des hintern Keilbeinkörpers.

D. M. Dura mater.

KK. Knorpelkapsel des Labyrinths.

R. V. Recessus vestibuli.

H. V. B. Hinterer verticaler Bogengang.

H. B. Horizontaler Bogengang.

S. R. Anlage des Sacculus rotundus.

C. C. Canalis cochlearis.

A. C. Alveus communis.

a, b und f. Vorspringende Falten der Labyrinthblase.

S. p. Sinus petrosus inferior.

Fig. 13. Nach einem weiter nach vorn liegenden Durchschnitt desselben Labyrinths. Präparat Nr. 98 d. Vergrösserung $^{30}/_{1}$.

KK. Knorpelkapsel der Schnecke.

CC^1 und CC^2. Canalis cochlearis.

N. C. Nervus cochleae.

A. Demselben anliegendes Ganglion, welches Zweige zum Sacculus schickt.

B. Ganglienzellengruppe im Stamm des Nervus cochleae.

G. sp. Ganglion spirale.

F. Das nur zum Theil getroffene Ganglion des Nervus facialis.

S. R. Anlage des Sacculus rotundus.

D. Verbindung desselben mit dem Alveus communis.

Fig. 14. Durchschnitt durch die Schnecke eines 3,5 Cm. langen Schafembryo, der 4 Monate in Müller'scher Flüssigkeit, 3 Tage in Palladiumchlorid (1 : 500) und endlich kurze Zeit in Alcohol gelegen hatte. Präparat Nr. 121 h, gefärbt durch NO_5 Rosanilin. Vergrösserung $^{30}/_{1}$.

K. Knorpelkapsel der Schnecke.

CC^1, CC^2, CC^3. Canalis cochlearis.

G. $sp.^1$, G. $sp.^2$, G. $sp.^3$. Ganglion spirale.

B. Das intracapsuläre Bindegewebe.

N. Acusticusfasern, die zur Schnecke verlaufen.

A. Wurzelfäden derselben in der Medulla oblongata.

H. Boden des vierten Hirnventrikels.

S. Sacculus.

U. Utriculus.

G. S. Ganglion des Nervus cochleae, welches Fasern zum Sacculus schickt.

Fig. 15. Uebersicht des Zusammenhanges der einzelnen Abtheilungen der Labyrinthblase nach mehreren aufeinanderfolgenden Durchschnitten durch das Gehörorgan eines 5,5 Cm. langen Schafembryo, welcher 5 Wochen in Müller'scher Flüssigkeit, 6 Wochen in Chlorpalladium und 2 Tage in Alcohol gelegen hatte. Präparat Nr. 100 e, f, g. Vergrösserung $^{30}/_{1}$.

Aq. v. Aquaeductus vestibuli.
U. Utriculus.
S. Sacculus.
a. und b. Verbindungscanäle beider mit dem Aquaeductus vestibuli.
E. Gemeinschaftlicher Schenkel der verticalen Bogengänge.
C. c. Canalis cochlearis.
C. r. Canalis reuniens.

Tafel III.

Fig. 16. Weiter nach vorn liegender Schnitt durch die Schnecke desselben Embryo. Präparat Nr. 100 h.

KK. Knorpelkapsel der Schnecke.
CC^1, CC^2, CC^3. Canalis cochlearis.
M. C. Membrana Corti.
G. sp.^{1}, G. sp.^{2}, G. sp.^{3}. Ganglion spirale.
F. An der Innenfläche der Kapsel vorspringender Knorpelwulst, die erste Anlage einer Scheidewand.
A. Zellengruppe im intracapsulären Bindegewebe.
N. C. Nervus cochleae.
G. S. Das mit ihm in Verbindung stehende Ganglion, welches Fasern an den Sacculus und die Scheidewand zwischen ihm und dem Utriculus abgiebt (N. S.).
S. Sacculus.
U. Utriculus.
T. Die Scheidewand zwischen beiden.

Fig. 17. Durchschnitt durch die Schnecke eines 7 Cm. langen Schafembryo, der 5 Tage in CrO_3 von 1 %, dann $3^1/_2$ Monate in Müller'scher Flüssigkeit und endlich einige Zeit in Alcohol gelegen hatte. Präparat Nr. 119 l, gefärbt durch salpetersaures Rosanilin. Vergrösserung $^{30}/_1$.

KK. Knorpelkapsel der Schnecke.
J. Knorpelwulst an der Innenfläche der Kapsel.
CC^1. Vorhofsabschnitt des Schneckencanals.

CC^2, CC^3, CC^4 und CC^5. Querschnitte desselben im Schneckenkörper.
F. Obere Abdachung des Epithels.
M. C.$^{1-3}$. Membrana Corti.
A. und E. Zellenreichere Partien des intracapsulären Bindegewebes.
G. sp. Ganglion spirale.
N. C. Nervus cochleae.
H. Im Stamm desselben befindliche Ganglienzellengruppe.
G. S. Das mit dem Nervus cochleae in Verbindung stehende Ganglion, aus welchem Nervenfasern für den Sacculus entspringen (N. S.).
S. Sacculus.
U. Utriculus.
B. In Schleimgewebe verwandelte Partie des intracapsulären Bindegewebes.

Fig. 18. Durchschnitt durch die Schnecke eines 10,5 Cm. langen Schafembryo, welcher 8 Tage in CrO_3 von 1 %, dann 14 Tage in Müller'scher Flüssigkeit und endlich 4 Tage in Palladiumchlorid (1 : 500) gelegen hatte. Präparat Nr. 104 d, gefärbt wie oben. Vergrösserung $^{30}/_{1}$.

KK. Knorpelkapsel der Schnecke.
CC^{1-5}. Canalis cochlearis. Die Cortische Membran ist abgefallen.
f. und g. Innere und äussere Abdachung des Epithels.
S. V^{1-3}. Scala vestibuli.
S. T^{1-3}. Scala tympani.
S. V^4 und S. T^4. In Schleimgewebe verwandelte Partien des intracapsulären Bindegewebes.
d. Zellenreiche Partie des intracapsulären Bindegewebes.
e. Faseriger Gewebszug, der sich an den First der Knorpelkapsel anschliesst. Anlage der Scheidewand.
G. sp. Ganglion spirale.
G. S. Ganglion des Nervus cochleae, welches Fasern zum Sacculus schickt (N. S.).
a. Verbindungsfäden desselben mit dem Stamm des Nervus cochleae.
b. Zum Vorhofsabschnitt verlaufende Bündel des letztern.
C. R. Canalis reuniens.

Tafel IV.

Fig. 19. Durchschnitt durch das ganze Labyrinth eines 12 Cm. langen Schafembryo. Behandlung wie oben. Präparat Nr. 116. Vergrösserung $^{13}/_{1}$.

KK. Knorpelige Kapsel des Labyrinths.

CC. Vorhofsabschnitt des Schneckencanals.

CC^{5}. Oberes Ende desselben.

C. r. Canalis reuniens.

S. Sacculus.

U. Utriculus.

B. und D. Verbindungscanäle derselben mit dem Aquaeductus vestibuli (R. L.).

A. Das obere hintere erweiterte Ende des Aquaeductus vestibuli.

E. Hinterer verticaler Bogengang.

S. p. Sinus petrosus inferior.

N. C. Nervus cochleae.

G. S. Das demselben anliegende Ganglion.

N. S. Die aus diesem austretenden Nervenfasern.

Fig. 20. Nach drei aufeinander folgenden Durchschnitten durch das Labyrinth eines 11,5 Cm. langen Katzenembryo, die senkrecht auf den Vorhofsabschnitt des Schneckencanals und auf das untere vordere Ende des Aquaeductus vestibuli geführt sind. Präparat Nr. 124.

CC. Canalis cochlearis.

M. R. Membrana Reissneri.

C. r. Canalis reuniens.

S. r. Sacculus.

U. Utriculus.

Aq. v. Aquaeductus vestibuli.

A. Der in den Sacculus, B. der in den Utriculus einmündende Schenkel desselben.

S. V. Scala vestibuli.

S. T. Scala tympani.

L. sp. Lamina spiralis.

Lg. sp. Ligamentum spirale.

Fig. 21. Horizontalschnitt durch das obere Ende des Schneckencanals von einem 6,5 Cm. langen Schafembryo, der $4^1/_2$ Wochen in Müller'scher Flüssigkeit und 4 Tage in Chlorpalladium (1 : 800) gelegen hatte. Präparat Nr. 96.

CC. Canalis cochlearis.

M. C. Membrana Corti.

G. sp. Ganglion spirale.

Fig. 22. Mit Epithel bekleidete Gefässschlingen von der Wand des Aquaeductus vestibuli einer erwachsenen Katze. Präparat Nr. 120. Hartnack Objectiv. 8. Ocul. 3.

Fig. 26. A. Durchschnitt durch die knorpelige Spiralleiste und die beiden Epithelialwülste nach einem Präparat vom 9 Cm. langen Katzenembryo. Nr. 86. Hartnack Objectiv Nr. 7. Ocular 3.

a. Die erste Cylinderzelle des kleinen Epithelialwulstes — Anlage der innern Hörzellen.

b. Die Anlage der Bogenfasern.

c. Anlage der obern äussern Hörzellen.

d. Anlage der untern äussern Hörzellen.

e, e^1, f. Sich abdachende Epithelzellen.

g. Epithel der Zona pectinata.

i. Bindegewebsschicht der Paukenwand.

k. Epithel der Vorhofswand.

l. Obere Lamelle der Lamina spiralis.

m. Untere Lamelle derselben.

N. Die durch einen Spalt zwischen beiden zum Schneckencanal tretenden Nervenfasern.

w. Der grosse Epithelialwulst, der sich bei der Präparation von der obern Lamelle des Labium tympanicum abgehoben hat.

v. sp. Vas spirale.

Fig. 26. B. Eine aus dem grossen Epithelialwulst isolirte Cylinderzelle nach einer andern Stelle desselben Präparats. Hartnack System 8. Ocul. 3. Das Präparat ist nach Behandlung mit Alcohol und Creosot in Damarlack eingeschlossen.

Fig. 27. Durchschnitt durch die Paukenwand der ersten Windung des Schneckencanals eines 15 Cm. langen Rinderembryo. Der halbirte Kopf war frisch entkalkt und dann in Palladiumchlorid (1 : 800) gehärtet worden. Präparat Nr. 92 d. Gefärbt mit Anilin.

M. C. Membrana Corti. Die innere Zone derselben hat sich zum Theil von der Habenula sulcata abgehoben und erscheint an der untern Fläche gezahnt.

g. Die äussere Zone derselben.

n. Epithel der Vorhofswand.

c. Epithel der Habenula sulcata.

a. Anlage der Zähne.

i. Epithel des Sulcus spiralis.

k. Beginnender Schwund desselben, vorbereitet durch den Untergang der Kerne.

m. Kernreiche Partie des grossen Epithelialwulstes.

b. Anlage der Bogenfasern.

d, d', d''. Anlage der aufsteigenden äussern Hörzellen.

h. Epithelzelle, die sich hart an die Hörzellen anschliesst.

e und f. Netzwerk, welches einerseits mit der Corti'schen Membran und andrerseits mit den absteigenden Hörzellen und den angrenzenden Epithelien in Verbindung steht.

l. Epithel der Zona pectinata.

Tafel V.

Fig. 23. Durchschnitt durch die Schnecke eines 9 Cm. langen Katzenembryo, der 8 Tage in CrO_3 von 1 % und dann mehrere Wochen in Müller'scher Flüssigkeit, schliesslich in Alcohol gelegen hatte. Präparat Nr. 13. Gefärbt durch Anilin. Vergrösserung $^{70}/_{1}$.

KK. Knorpelkapsel.

CC^1—CC^6. Canalis cochlearis.

a. Der grosse Epithelialwulst der Paukenwand desselben.

b. Der kleine Epithelialwulst, in welchem in der ersten und zweiten

Windung die Anlage des acustischen Endapparats bereits deutlich ist.

Die Corti'sche Membran ist überall abgefallen.

c. Die Bindegewebslage der Paukenwand.

V. sp. Das Vas spirale.

i. Die epitheliale dem embryonalen Schneckencanal angehörige Lage der Vorhofswand.

g. Die Bindegewebsschicht derselben.

h. Uebergang dieser Bindegewebsschicht in's intracapsuläre Bindegewebe.

e, f und k. Concentrische die sich ausdehnenden accessorischen Hohlräume begrenzende Lagen des intracapsulären Bindegewebes.

SV^1 — SV^4. Scala vestibuli.

ST^2 — ST^4. Scala tympani.

L. sp. Ligamentum spirale. q. Wulst desselben.

N. c. Nervus cochleae.

m, n und o. Die sich bildende knorpelige Spiralleiste.

p. Veränderte Stellung des Epithels, welche der Zahnbildung vorausgeht.

Das Ganglion spirale, die Nervenschicht in der Lamina spiralis, die Blutgefässe und andern Theile, die leicht erkannt werden können, sind nicht besonders bezeichnet, weil die Abbildung darunter gelitten hätte.

Tafel VI.

Fig. 24. A. Durchschnitt durch die zweite Windung des Schneckencanals nach einem andern Präparate vom 9 Cm. langen Katzenembryo. Hartnack System Nr. 7. Ocul. Nr. 3.

CC. Canalis cochlearis.

S. V. Scala vestibuli.

S. T. Scala tympani.

G. sp. Ganglion spirale.

N. Die in dasselbe eintretenden Nervenbündel.

q. Die austretenden radiär verlaufenden Nervenfasern.

h. Ein Bündel longitudinal verlaufender Nervenfasern.
g. Die obere Lamelle der Lamina spiralis.
p. Die untere Lamelle der Lamina spiralis.
i. Ein quer durchschnittenes Blutgefäss.
s. Uebergang der knorpeligen Spiralleiste in die Bindegewebslamelle der Vorhofswand.
r. Schleimgewebsmaschen an der Uebergangsstelle der Vorhofswand in's Ligamentum spirale.
t. Hyaline den Sulcus spiralis begrenzende Schicht.
o. Fortsetzung derselben in die obere Lamelle des Labium tympanicum.
x. Bindegewebsschicht der Paukenwand.
y. Uebergang derselben in das Ligamentum spirale.
L. sp. Ligamentum spirale.
KK. Knorpelkapsel.
u. Bindegewebsschicht der Vorhofswand.
v. Die dem embryonalen Schneckencanal angehörige Epitheliallage derselben.
e. Das Epithel im innern Winkel des Schneckencanals.
f. Die Epithelzellen der Habenula sulcata.
M. C. Membrana Corti.
w. Der grosse Epithelialwulst.
a. Die erste Cylinderzelle des kleinen Epithelialwulstes, welche die Anlage der innern Hörzellen enthält.
b. Die zweite Cylinderzelle desselben, Anlage der Bogenfasern.
c. Die obern äussern Hörzellen.
d. An diese sich anschliessende hohe Epithelzellen.
k. Epithelzellen der Zona pectinata.
m. Epithel des Sulcus Ligamenti spiralis.
V. sp. Vas spirale.

Fig. 24. B. Nach einem andern Präparat desselben Embryo. Hartnack Immersionssystem Nr. 10. Ocular. 3.

a und a^1. Anlage der innern Hörzellen, f. Fortsatz derselben.
b. Anlage der Bogenfasern.

c, c, c. Die drei obern äussern Hörzellen.

d. Eine sich ihnen anschliessende Epithelzelle.

Alle vier sind an ihrem obern Ende mit Fortsätzen versehen, die in eine gemeinschaftliche Faser auslaufen (e), welche sich weiter nach innen zu in ein Häutchen fortpflanzt (l).

g. Cylinderzellen des grossen Epithelialwulstes.

i. Die obere Lamelle des Labium tympanicum.

k. Die untere Lamelle desselben. Zwischen beiden ein klaffender Spalt, durch welchen die Nervenfasern (h) zu der Anlage für die innern Hörzellen treten.

Tafel VII.

Fig. 25. A, B und C. Drei übereinanderliegende Durchschnitte durch die Paukenwand des Canalis cochlearis und die Lamina spiralis der Schnecke eines neugebornen Hundes, die 14 Tage in CrO_3 von 1 % und 12 Tage in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatte. A gehört der dritten, B der zweiten und C der ersten Windung des Schneckencanals an. Präparat Nr. 59. Vergrösserung $^{250}/_{1}$.

L. sp. o. Obere Lamelle der Lamina spiralis.

L. sp. o^1. Untere Lamelle derselben.

N. C. Die zwischen beiden verlaufenden Nervenfasern.

x. Die beiden Lamellen verbindende Bindegewebszüge, die später verknöchern.

M. R. Membrana Reissneri.

M. C. Membrana Corti.

w. Der grosse Epithelialwulst in verschiedenen Stadien des Schwundes.

v. Das Epithel des Sulcus spiralis.

h. p. Habenula perforata.

a. Anlage der innern Bogenfaser.

b. Anlage der äussern Bogenfaser.

g und f. Die denselben zugehörigen innern und äussern Bodenzellen.

c. Die absteigenden äussern Hörzellen.

d. Die aufsteigenden äussern Hörzellen.

n. Die an der äussern Seite dem acustischen Endapparat sich anschliessenden Epithelzellen.

k. Epithel der Zona pectinata.

m. Das Epithel im Sulcus des Ligamentum spirale, welches in der ersten Windung mit Fortsätzen versehen ist.

x. Ein Ring, der von einem zurückgeschnellten Theil der dritten Zone der Corti'schen Haut gebildet wird und dem äussern Rande der stark aufgequollenen zweiten Zone anliegt.

v. sp. Vas spirale.

L. sp. Ligamentum spirale.

Fig. 25. A^1 und B^1. Die Buchstaben a, b, f, g haben die bei der vorhergehenden Figur angegebene Bedeutung.

c. Nach innen gerichteter Fortsatz an dem obern Ende der innern Bogenfasern, welcher an der Bildung der Ringe, in denen die obern innern Hörzellen hängen, betheiligt ist.

d. In die Membrana reticularis übergehende Fortsätze der Bogenfasern.

e (bei B^1). Das sich bildende Gelenkende der äussern Bogenfaser.

i. Eine absteigende äussere Hörzelle.

Tafel VIII.

Fig. 28. Durchschnitt durch die Anlage des acustischen Endapparats aus der zweiten Windung der Schnecke eines 11.5 Cm. langen Katzenembryo, dessen halbirter Schädel 8 Tage in CrO_3 von 1 % und 6 Wochen in Müller-scher Flüssigkeit gelegen hatte. Präparat Nr. 88 i. System 8. Ocul. 3.

a. Die obere innere Hörzelle.

a^1. Die untern innern Hörzellen.

h. Epithelialbogen.

Die übrigen Buchstaben bedeuten dasselbe wie in Fig. 26. Der grosse Epithelialwulst und die Anlage des acustischen Endapparats sind aus ihrer Lage gerückt.

Fig. 29. Nach einem andern Präparat derselben Schnecke. Nr. 88 e. Bezeichnung wie oben.

Fig. 30. Durchschnitt durch die erste Windung des Schneckencanals eines neugebornen Kätzchens, dessen Schädel einige Wochen in CrO_3 von 1 % und dann in Chlorpalladium (1 : 1000) 3 Tage gelegen hatte. Präparat Nr. 22.

CC. Canalis cochlearis.

A. Obere, B. untere Lamelle der Lamina spiralis.

N. C. Nervus cochleae.

G. sp. Ganglion spirale.

m und o. Longitudinal verlaufende Nervenbündel.

g. Knochenbälkchen, welche die beiden Lamellen der Lamina spiralis verbinden.

a. Bindegewebsschicht der Vorhofswand.

d. Epitheliale Schicht derselben.

M. C. Membrana Corti.

w. Rest des grossen Epithelialwulstes der Paukenwand.

c, c', c''. Die aufsteigenden äussern Hörzellen.

p. Epithelialbogen.

k. Epithel der Zona pectinata.

s. Kerne der Membrana basilaris.

r. Zellige Bindegewebsschicht derselben.

v. sp. Vas spirale.

q. Ein anderes spiral verlaufendes Blutgefäss.

L. sp. Ligamentum spirale.

b. Mit Fortsätzen versehene Zellen im Sulcus des Ligamentum spirale.

t. Die Crista desselben.

e. Stria vascularis.

f. Rest von Schleimgewebe.

l. Schicht osteogener Zellen unter dem Periost.

i und n. Osteogene Zellen der Markräume.

h. Blutgefässe.

Tafel IX.

Fig. 31. Durchschnitt durch die dritte Windung der Paukenwand eines drei Tage alten Kätzchens. Die Schnecke hatte einige Wochen in

Müller'scher Flüssigkeit gelegen, war dann in Salzsäure von 5 % entkalkt und hierauf wieder 3 Wochen in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet worden.

MR. Vorhofswand.
l. Habenula sulcata.
N. C. Nervus cochleae.
k. Epithel des Sulcus spiralis.
i. Rest des grossen Epithelialwulstes.
h. Obere innere Hörzelle.
a. Innere Bogenfaser.
b. Aeussere Bogenfaser.
d und d'. Innere und äussere Bodenzelle.
c, c', c''. Absteigende äussere Hörzellen.
g, g', g''. Aufsteigende äussere Hörzellen.
e. Epithel.
m. Kernhaltige Fasern der Membrana basilaris.
v. sp. Vas spirale.
f. Ein anderes spiral verlaufendes Blutgefäss in der untern Lamelle des Labium tympanicum.

Fig. 32. Profilansicht des acustischen Endapparats aus der dritten Windung eines 3 Tage alten Kätzchens. Die Schnecke hatte mehrere Wochen in CrO_3 von 1 % und dann 14 Tage in Alcohol gelegen. Präparat Nr. 51.

a, b, c, d, d', e, g s. Fig. 31.
f. Brücke zwischen den beiden Bodenzellen.
h. Nach innen gerichteter Fortsatz am obern Ende der innern Bogenfaser.

Fig. 33. Profilansicht vom acustischen Endapparat einer erwachsenen Katze, deren Schnecke frisch entkalkt und nach 15tägigem Liegen in Müller-scher Flüssigkeit zerlegt wurde. Präparat Nr. 76. Hartnack System 8. Oc. 3.

Die Bedeutung der Buchstaben a, b, c, c', c'', d, d', g, g', g'' s. bei Fig. 31.
i und q. Epithelialbogen.
k. Epithel des Labium tympanicum.

s. Die obere Lamelle des Labium tympanicum.
t. Die untere Lamelle desselben.
N. C. Nervus cochleae.
u. Durch eine Oeffnung der Habenula perforata tretende Nervenfasern.
h. Obere innere Hörzelle.
r. Zu den äussern Hörzellen verlaufende Nervenfasern.
p. Epithel der äussern Wand.
n. Unter dem Epithel der Zona pectinata liegende Schicht kleiner Zellen.
m. Das Faserstratum der Membrana basilaris.
o. Die hyaline Lamelle derselben.
l. Unter dieser befindliche Zellenschicht.
L. sp. Ligamentum spirale.
v. sp. Vas spirale.
f und f'. Andere Blutgefässe.

Fig. 34. Nach einem Durchschnitt von der ersten Windung der Schnecke einer erwachsenen Katze, die frisch entkalkt und in CrO_3 von 0,5 % gehärtet worden war. Präparat Nr. 62.

s, t, N. C., u wie in Fig. 33.
a. Innere obere Hörzelle.
b. Innere Bogenfaser.
c. Aeussere Bogenfaser.
d. Epithel, das hier ebenso wie im Paukenwinkel bei
k. stark gequollen erscheint.
e. Zur innern obern Hörzelle ansteigende Epithelzellen, welche letztere überdachen.
h. Kleine Zellen auf der Zona pectinata.
f. Faserschicht der Membrana basilaris.
g. Hyaline Lamelle derselben.
vsp. Das von dieser eingeschlossene Spiralgefäss.
L. sp. Ligamentum spirale.
v. pr. Vas prominens.
i. In das Lig. sp. eindringende Vertiefungen.

Fig. 35. Das Corti'sche Organ der zweiten Windung einer erwachsenen Katze durch Salzsäure und Chromsäure verändert.

a. Innere, b. äussere Bogenfaser.
c und c''. Die veränderten Corti'schen Zellen.
d. Innere, d' äussere Bodenzelle.
e. Eine beide verbindende Faser.
f. Grenze der Membrana basilaris.

Fig. 36. Die in der Entwickelung begriffenen innern Hörzellen nach einem Querschnitt vom 9 Cm. langen Katzenembryo. Immersionssystem Nr. 10. Ocul. 3.

a. Anlage der obern innern Hörzelle.
b und c. Anlage der untern innern Hörzellen.
d. Grenze des grossen Epithelialwulstes.
e. Obere, f. untere Lamelle des Labium tympanicum, die in dem vorliegenden Entwickelungsstadium noch durch einen Spalt voneinander geschieden sind. Durch diesen treten Nervenfäden (N.) zu den Hörzellen.

Fig. 37. Die Corti'sche Membran aus der ersten Windung einer erwachsenen Katze nach einem Chromsäurepräparat.

a—b. Innere Zone.
b—c. Mittlere Zone.
d. Zurückgeschlagene äussere Zone.
e. Leisten an der untern Fläche der innern Zone, welche den Vertiefungen der Habenula sulcata entsprechen. System 7. Ocul. 3.

Tafel X.

Fig. 38. Die Corti'sche Membran eines neugeborenen Kätzchens nach einem Chromsäurepräparat. Präp. Nr. 28 a. System 8. Ocul. 3.

a. innere
b. mittlere } Zone.
c. äussere

d. Hyaliner Saum, mit welchem sich die äussere an die mittlere Zone anschliesst.

e. Rippen, die an der Oberfläche der zweiten Zone zu dem hyalinen Saum der dritten verlaufen. Sie schimmern durch, da die Membran mit ihrer untern Fläche nach oben gekehrt liegt.
f. Abdruck des freien Randes der Zähne.
g. Vertiefungen an der untern Fläche der innern Zone.

Fig. 39. Die Corti'sche Membran nach einem Durchschnitt durch die Schnecke eines neugebornen Hundes, die 14 Tage in CrO_3 von 1 % und 10 Tage in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatte.

A. Präparat Nr. 58 c.
L. v. Labium vestibulare laminae spiralis.
a. Rippen an der obern Fläche der zweiten Zone der Corti'schen Membran.
b. Hyaliner Saum, in welchen sie auslaufen.
c und d. Von diesem entspringende Fasern.
f. An den hyalinen Saum sich anschliessendes Netzwerk.
e. Epithel der Vorhofswand.

B. Präparat Nr. 58 i.
Die obere Fläche der zweiten Zone mit den auf ihr verlaufenden regelmässigen Rippen (a).

Fig. 40. Die Corti'sche Membran nach einem frisch in Humor aqueus untersuchten Präparat von der erwachsenen Katze.
a. innere, b. mittlere Zone.

Fig. 41. Die Membrana basilaris auf dem Durchschnitt. Man unterscheidet die Fasern an ihrer Oberfläche und eine hyaline Lamelle.

Fig. 42. Das Ligamentum spirale der dritten Windung einer erwachsenen Katze (L. sp.) im Querschnitt.
a. Die Crista desselben.
b. Mit Fortsätzen versehene in das Gewebe des Ligamentum spirale hineinragende Zellen.
c. Das von dem Sulcus des Ligamentum spirale abgehobene Epithel.

M. bas. Membrana basilaris.

d. Epithel derselben.

Fig. 43. Das Ligamentum spirale (L. sp.) der zweiten Windung einer Katze.

a, b, c, d und M. bas. s. in Fig. 42.

Str. Stria vascularis.

e. Ein in dieselbe eintretender Gefässstamm.

M. R. Membrana Reissneri.

f. Uebergang des Periosts auf die Scheidewand zwischen Scala tymp. und vestibuli.

Tafel XI.

Fig. 44. Der innere Abschnitt vom untern Theil des Ligamentum spirale aus der ersten Windung einer erwachsenen Katze.

a. Das Epithel der Crista.

b und b'. Innerhalb des Sulcus mit ihren Fortsätzen in das Gewebe des Lig. sp. eindringende Zellen.

g. Der hyaline den Sulcus des Ligamentum spirale begrenzende Saum.

M. bas. Membrana basilaris.

Fig. 45. Durchschnitt von der äussern Wand des Schneckencanals eines Igels. Das Epithel durch Maceration verändert.

L. sp., a, b, c, M. bas., Str., M. R. s. Fig. 43.

d. Ein mehrere spiral verlaufende Gefässe einschliessender Wulst der Stria vascularis.

v. pr. Vas prominens.

Fig. 46. Die äussere Wand des Schneckencanals mit dem angrenzenden Theil des Ligamentum spirale vom 15 Cm. langen Schafembryo, der 6 Tage in CrO_3 von 1 %, 5 Wochen in Müller'scher Flüssigkeit und 4 Tage in Chlorpalladium (1 : 500) gelegen hatte. Präparat Nr. 105 c.

M. R. Vorhofswand.

M. bas. Membrana basilaris.

a. Gefässe der sich bildenden Stria vascularis.

g. Das Epithel über denselben, zeigt keine scharfe Begrenzung seiner Basis.

f. Das Epithel an der Stelle der spätern Crista ligamenti spiralis.

d. Stärker entwickelte Epithelzellen des spätern Sulcus ligam. spiralis, die in dem vorliegenden Entwickelungsstadium noch nicht mit Fortsätzen versehen sind.

e. Epithel des Paukenwinkels.

b. Schleimgewebsschicht
c. Fasrige Bindegewebsschicht } des Ligamentum spirale.

Fig. 47. In Verbindung mit der Membrana basilaris künstlich abgespaltene innere Lamelle des Ligamentum spirale. Präparat Nr. 32. Vergrösserung $^{240}/_{1}$.

M. bas. Membrana basilaris.

e. Die den Sulcus des Lig. sp. auskleidende hyaline Lamelle.

f. Grenzlinie zwischen beiden.

d. Durchgehende Oeffnungen der hyalinen Lamelle, welche den in das Lig. sp. eindringenden Zellenfortsätzen entsprechen.

c. Die sie begrenzenden Balken, die nach oben hin ein faseriges Aussehen annehmen.

b. Der der Crista Lig. sp. entsprechende Theil.

a. Das an die Stria vascularis grenzende Bindegewebe.

g. Blutgefässe.

Fig. 48. Horizontalschnitt durch das Ligamentum spirale der ersten Windung einer erwachsenen Katze. Präp. Nr. 34.

a, a', a''. Die vom Sulcus aus in dasselbe eindringenden Oeffnungen, welche die Fortsätze der Zellen aufnehmen.

b. Der an das Gehäuse grenzende Theil des Ligamentum spirale.

c. Ein quer durchschnittenes Blutgefäss.

Fig. 49. Die obere Hälfte der Schnecke nach einem Durchschnitt von der erwachsenen Katze. Präp. Nr. 116.

CC. Canalis cochlearis.

SV^1, SV^2, SV^3. Scala vestibuli.

ST^1 und ST^2. Scala tympani.

LM. Lamina modioli.

d. Knöcherne Scheidewand. Auf ihr ruht der Kuppelblindsack und ist mit seiner äussern Wand (a) durch ein mondsichelförmig gestaltetes Periost (c) an den Knochen geheftet.

b. Vorhofswand des Kuppelblindsacks.

Fig. 50. Die Kuppel der Schnecke nach einem andern Durchschnitt. Präp. Nr. 118.

CC. Canalis cochlearis.

M. R. Vorhofswand.

L. sp. Ligamentum spirale.

Bl. Kuppelblindsack.

SV^1, SV^2, SV^3. Scala vestibuli.

ST. Scala tympani.

LM. Lamina modioli.

Fig. 51. Knochenkörperchen aus der Lamina spiralis ossea der dritten Windung einer erwachsenen Katze. Hartnack Immersionssyst. Nr. 10. Oc. 3.

Tafel XII.

Fig. 52. Abgerissene äussere Bogenfasern nach 24stündigem Liegen in Müller'scher Flüssigkeit.

a. Das centrale Faserbündel.

b. Die Hülle.

c. Die Bodenzelle.

d. Die am Fussstück pinselförmig sich ausbreitenden Fasern.

e. Der nach innen gerichtete Fortsatz.

Fig. 53. Die Bogenfasern und Corti'schen Zellen nach einem ganz frischen in Humor aqueus untersuchten Präparat.

A.

a. Eine innere, b. eine äussere Bogenfaser. Beide zerfallen in eine Summe feinster Fibrillen.

f. In die Membrana reticularis übergehender Fortsatz der innern Bogenfaser.

g. Zwei äussere absteigende Hörzellen (Corti'sche Zellen).

B.

a. Innere Bogenfasern.

b. Aeussere Bogenfasern.

c. Zurückgeschlagene äussere Bogenfasern.

d und e. Die Gelenkenden derselben.

Fig. 54. Profilansicht des acustischen Endapparats nach einem Durchschnitt der zweiten Windung einer erwachsenen Katze, deren Schnecke frisch entkalkt wurde und hiernach 13 Tage in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatte. Gefärbt mit Goldchloridkalium nach der von Gerlach angegebenen Methode. Präparat Nr. 77. System 8. Ocul. 3.

a. Innere, b. äussere Bogenfaser.

c, c', c''. Aeussere absteigende Hörzellen.

d, d', d''. Aeussere aufsteigende Hörzellen.

e. Innere obere Hörzelle.

f. Innere Bodenzelle.

g. Von dem Fussstück einer äussern Bogenfaser nach innen sich erstreckender Fortsatz.

h. Zu den äussern Hörzellen tretende Nervenfasern.

i. Blutgefäss.

k. Obere, l. untere Lamelle des Labium tympanicum.

m. Die durch eine Oeffnung der Habenula perforata tretenden Nervenfasern.

N. C. Nervus cochleae.

n. Epithel, n'. zur Höhe der Bogenfasern aufsteigende Epithelzellen, die oben abgetrennt sind.

o. Epithel der Zona pectinata, das bei erwachsenen Thieren sich unter die aufsteigenden Hörzellen vorschiebt.

M. bas. Die abgerissene Membrana basilaris.

Fig. 55. Flächenansicht eines Stückes der Zona pectinata nach einem frischen Präparate.

a. Die Streifung derselben.

b. Auf derselben liegende kleine runde Zellen mit verhältnissmässig grossem, hellem Kern.

Fig. 56. Die Zellen des Epithelialbogens an der äussern Seite des acustischen Endapparats (Stützzellen. Hensen) frisch in Humor aqueus isolirt.

Fig. 57. Zwei äussere absteigende Hörzellen frisch in Humor aqueus isolirt.

A. Von der innern Fläche, B. schräg von der äussern Fläche gesehen. Der Bogen, welchen der Stäbchenbesatz an der obern Endfläche der Zellen bildet, erscheint daher nach der entgegengesetzten Richtung gekrümmt.

Fig. 58. Durchschnitt durch das Labyrinth und die anliegende Hälfte der Medulla eines 3,5 Cm. langen Schafembryo, vergl. Fig. 14. Präparat Nr. 121 l. Vergrösserung $^{16}/_{1}$.

Die Wurzelfäden des N. acusticus sind nach mehreren aufeinanderfolgenden Schnitten hineingezeichnet. In Fig. 14 (Präp. Nr. 121 h) verlaufen die von dem Boden der Rautengrube entspringenden Fasern (N.) direct zur Schnecke. Sie sind durch das Bündel a in Fig. 58 angedeutet, dann folgt eine Reihe weiter nach vorn entspringender Wurzelfäden b, c, d, e, die sich alle nach ihrem Austritt aus dem Hirn in ein Ganglion einsenken und endlich erscheint das letzte Bündel der Acusticusfasern f, welches am meisten quer nach aussen sich wendet und ebenfalls in das grosse Ganglion h eingeht. Von diesem sieht man einen Nervenzweig i entspringen, welcher sich zu dem Alveus communis (A. c.) wendet.

g. Wurzelfasern des N. facialis.
V. Boden des vierten Ventrikels.
Pl. Gefässschlinge. Anlage des Plexus choroideus.
D. Dura mater.
CC. Canalis cochlearis.
B. Vorderer verticaler Bogengang.
Lk. Knorpelige Labyrinthkapsel.

Fig. 59. Querschnitt durch die Paukenwand eines 14 Tage alten Kätzchens. Die Scalen waren nach der Erhärtung der Schnecke in Müllerscher Flüssigkeit und vorheriger Entkalkung derselben in CrO_3 von 1 % mit Leim gefüllt worden. Zweite Windung. Präparat Nr. 123.

MR. Vorhofswand.
e. Epithel des Sulcus spiralis.
w. Der Rest des grossen Epithelialwulstes.
a. Innere Bogenfaser.
b. Aeussere Bogenfaser.
d und d'. Die ihnen angehörigen Bodenzellen.
c, c', c''. Die drei absteigenden äussern Hörzellen.
g. Die obere innere Hörzelle.
M. C. Membrana Corti, welche allen vier Hörzellen faserige Fortsätze zusendet, die sich in deren obere Endfläche einsenken.
f. Die an der äussern Seite sich anschliessenden Epithelzellen.

Fig. 60. Querschnitt durch das Labyrinth eines 7 Cm. langen Schafembryo, der wie der bei Fig. 14 erwähnte behandelt worden war. Präparat Nr. 119 t.

Lk. Knorpelige Labyrinthkapsel.
CC. Canalis cochlearis.
F. Das intracapsuläre Bindegewebe der Schnecke.
U. Utriculus.
H. Das denselben einhüllende Bindegewebe.
J. Der vordere verticale Bogengang.
M. Das ihn umhüllende Bindegewebe.
A. Vorderste Wurzelfäden des N. acusticus, welche dem in Fig. 58 f dargestellten Bündel entsprechen. Dieselben sind an dem genannten Präparat isolirt.
B. bezeichnet die Stelle, an welcher die Nervenfasern die Medulla verlassen und mit einer kernreichen Scheide versehen werden.
G. Das Ganglion des N. vestibuli.
D. Die aus dem Ganglion zum Utriculus verlaufenden Nervenfasern, welche direct in die epitheliale Wand des letztern übergehen.

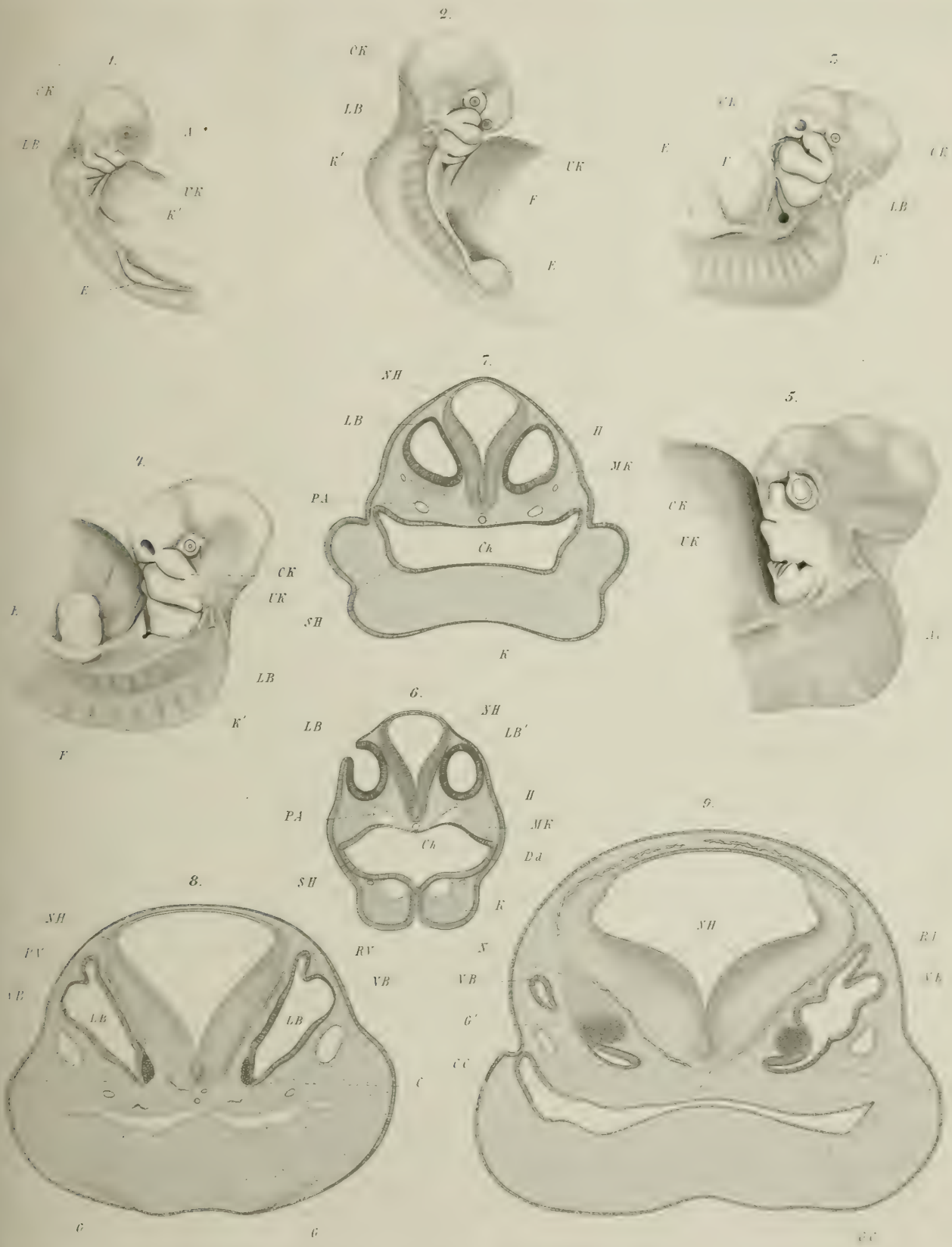
Fig. 61. Dem freien Rande paralleler verticaler Durchschnitt durch die Habenula sulcata eines 11,5 Cm. langen Katzenembryo,

der 8 Tage in CrO_3 von 1 % und 6 Wochen in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatte. Präparat Nr. 88 m. Objectiv Nr. 8. Ocul. 3.

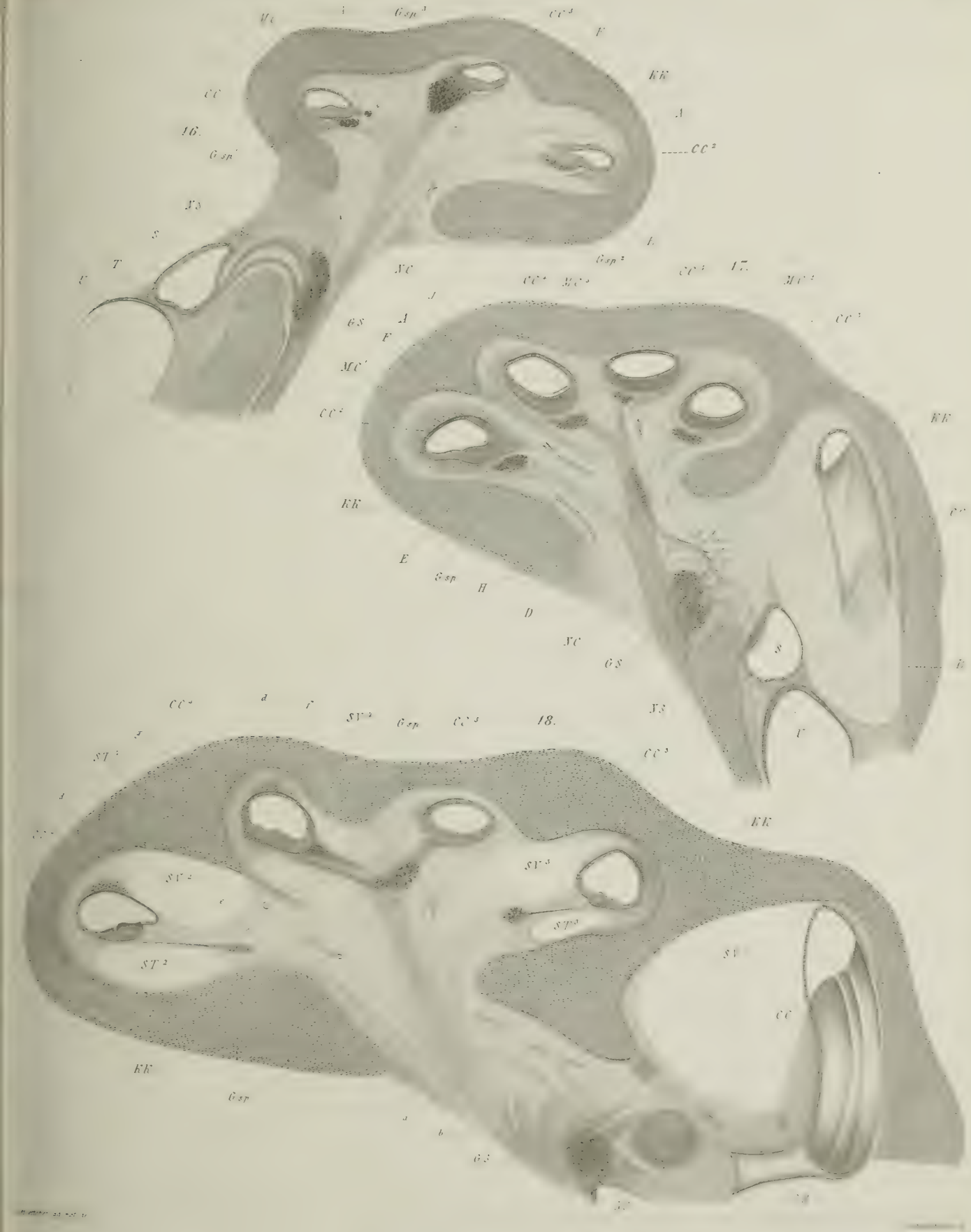
a. Bis an die Oberfläche reichende Fortsätze des Gewebes der knorpeligen Spiralleiste d, welche eine faserige Beschaffenheit besitzen und bei b Kerne einschliessen.

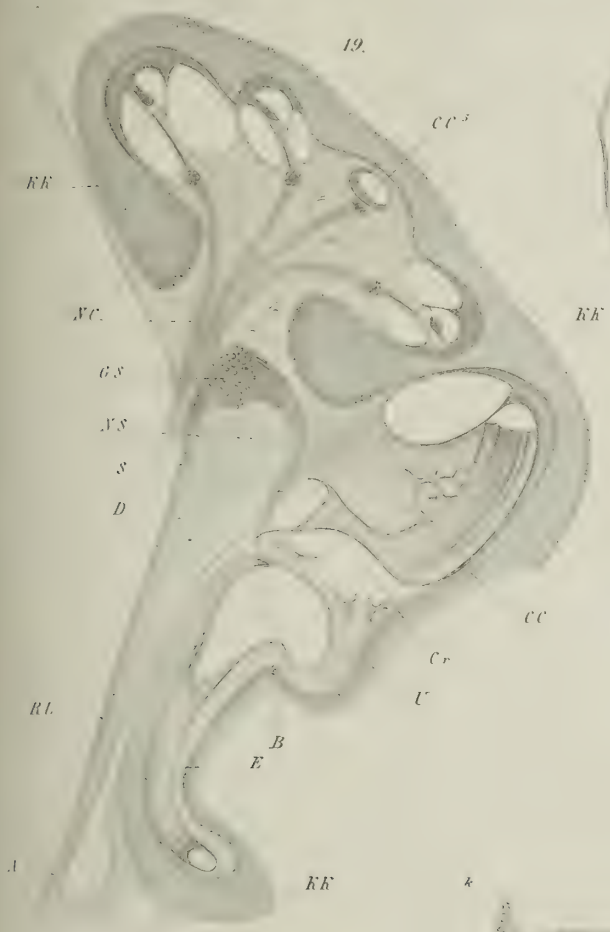
c. Die grössern runden Kerne der Epithelien.

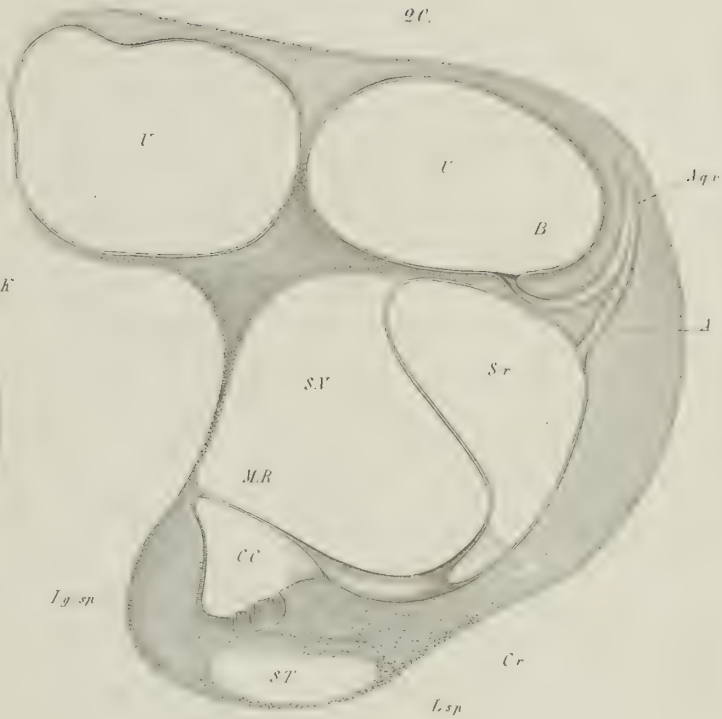
Wo die Vergrösserung angegeben ist, ist sie durch Division der durch Messung gefundenen Grösse des Objects in die der Zeichnung ermittelt worden.

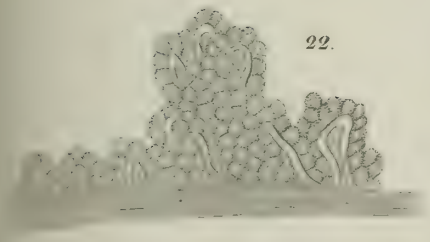

1.
CK
LB
A
UK
K'
E
2.
CK
LB
K'
UK
F
E
3.
CK
E
F
CK
LB
K'
4.
CK
UK
E
LB
K'
F
5.
CK
UK
A
6.
NH
LB
LB'
H
PA
MK
Ch
Dd
SH
K
7.
NH
LB
H
MK
PA
Ch
SH
K
8.
NH
PV
VB
LB
LB
RV
VB
C
C
G
G
9.
NH
N
VB
G'
CC
RI
VB
GC

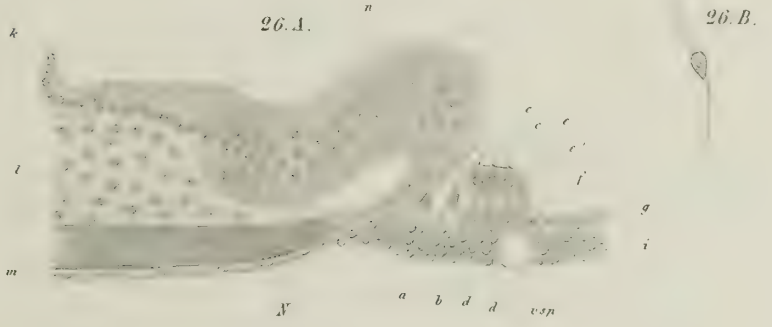
11.
R.L.
H
H.V.B
d
a
S.R.
e
f
H.B
b
G
C.C
C.C'
10.
R.V
V.B
G
C.C
13.
C.C'
G sp
C.C²
K.K
B
N.C
F
K.K
S.R
D
H.B
A
K
C.C'
B
G sp'
C.C³
G sp²
C.C²
15.
Aq.V
b
U
S
a
C.r
C.c
E
D.M
R.V
12.
Sp
H.V.B
V.V.B
G.S
A.C
a
S.R
b
C.C'
C
H.B
C.h
C.C
K.B
K.K
14.
G.S
G sp
S
U
N
A
H

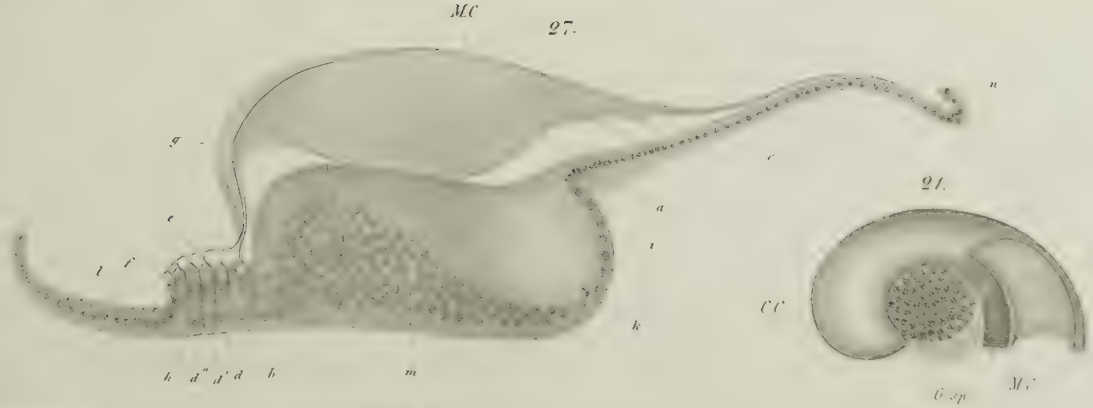

16.
17.
18.











Boettcher ad nat. del.

Wagenschieber sc

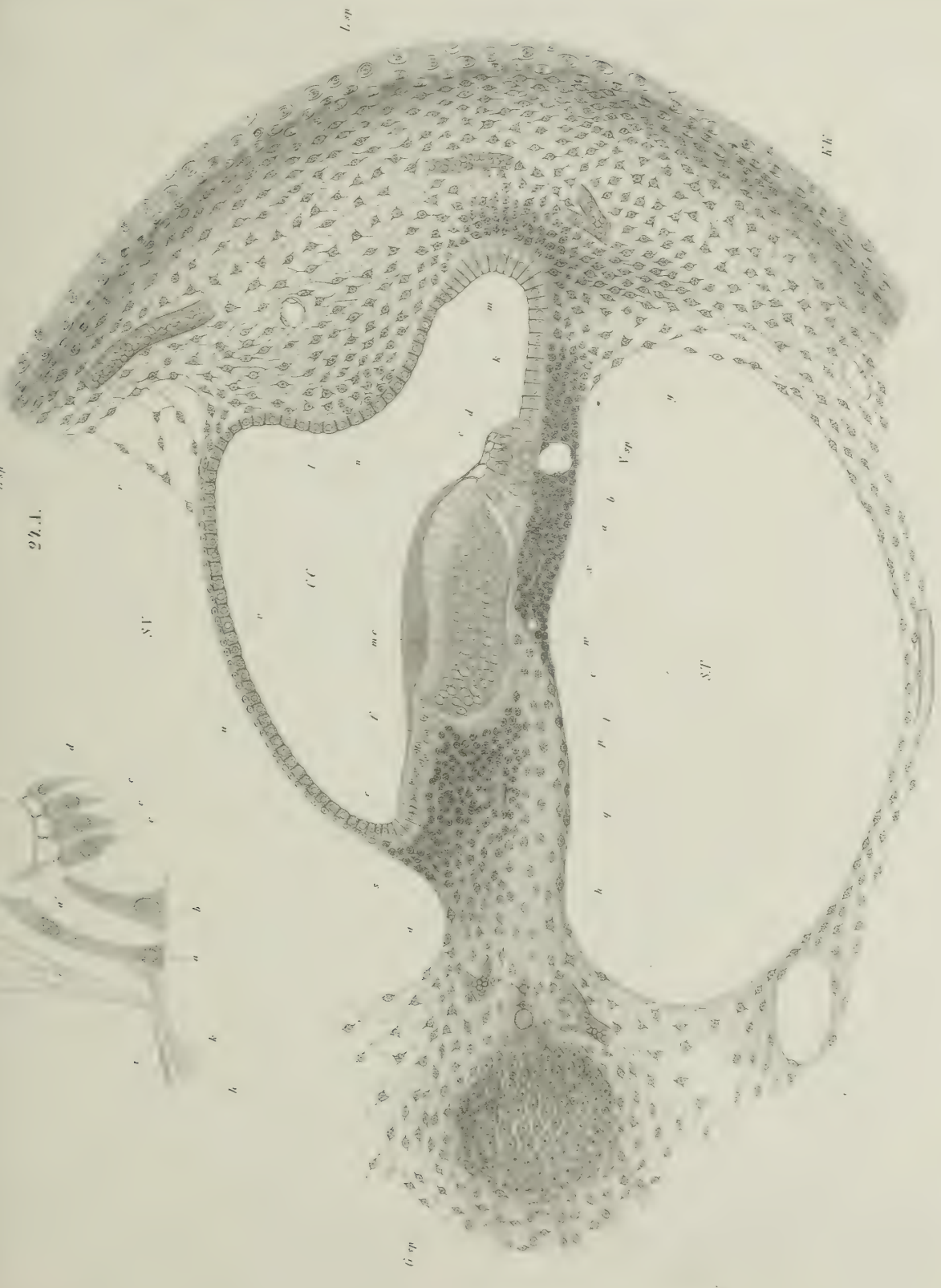
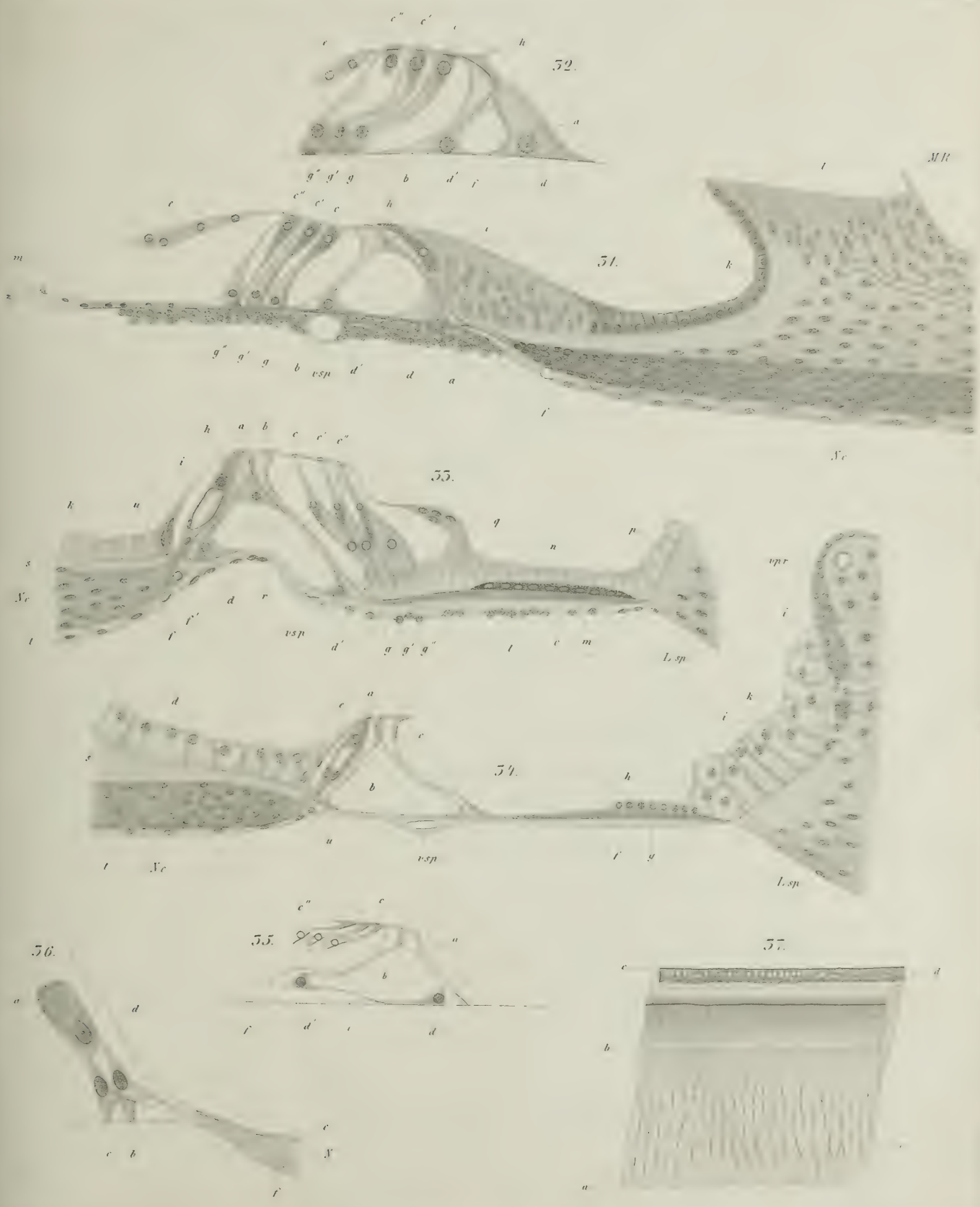


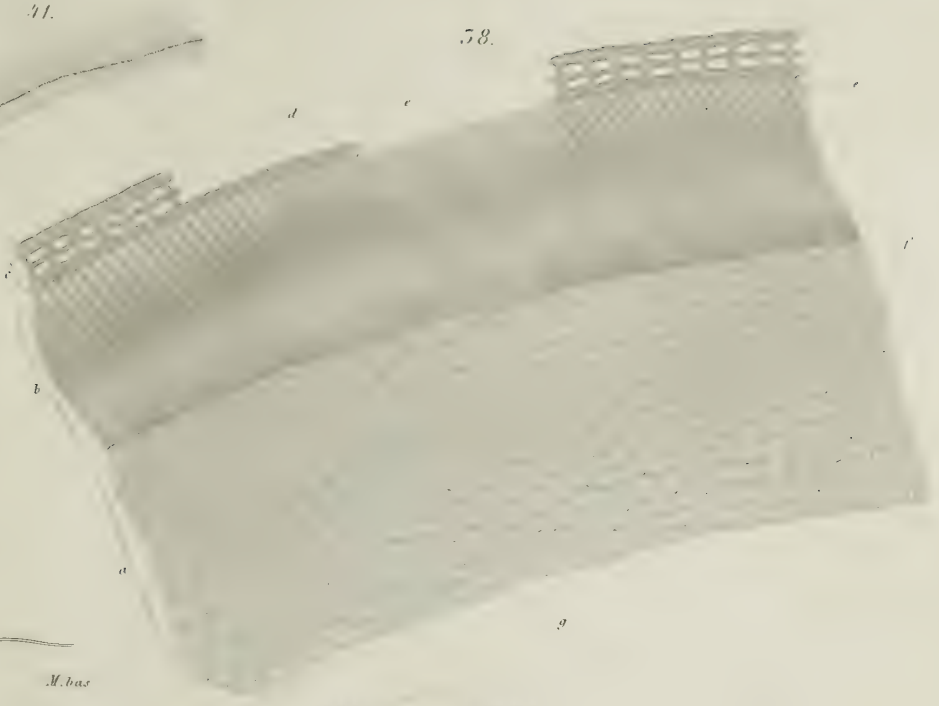
Fig. A.
Fig. B.

25 A
25 B
25 C


32.
31.
33.
34.
35.
36.
37.
MR
Vc
vsp
Lsp
vpr

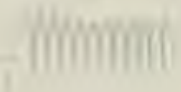
41.

38.



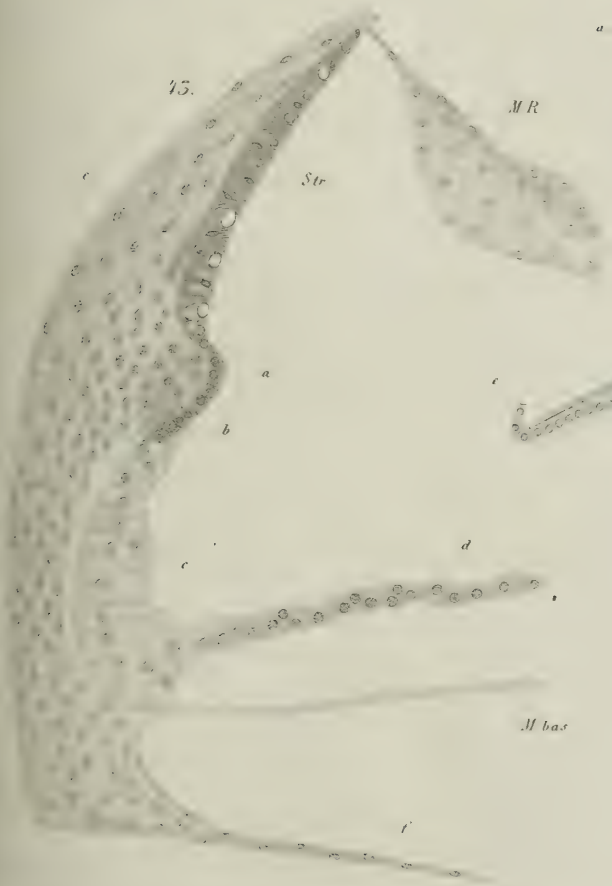
42.

39. B

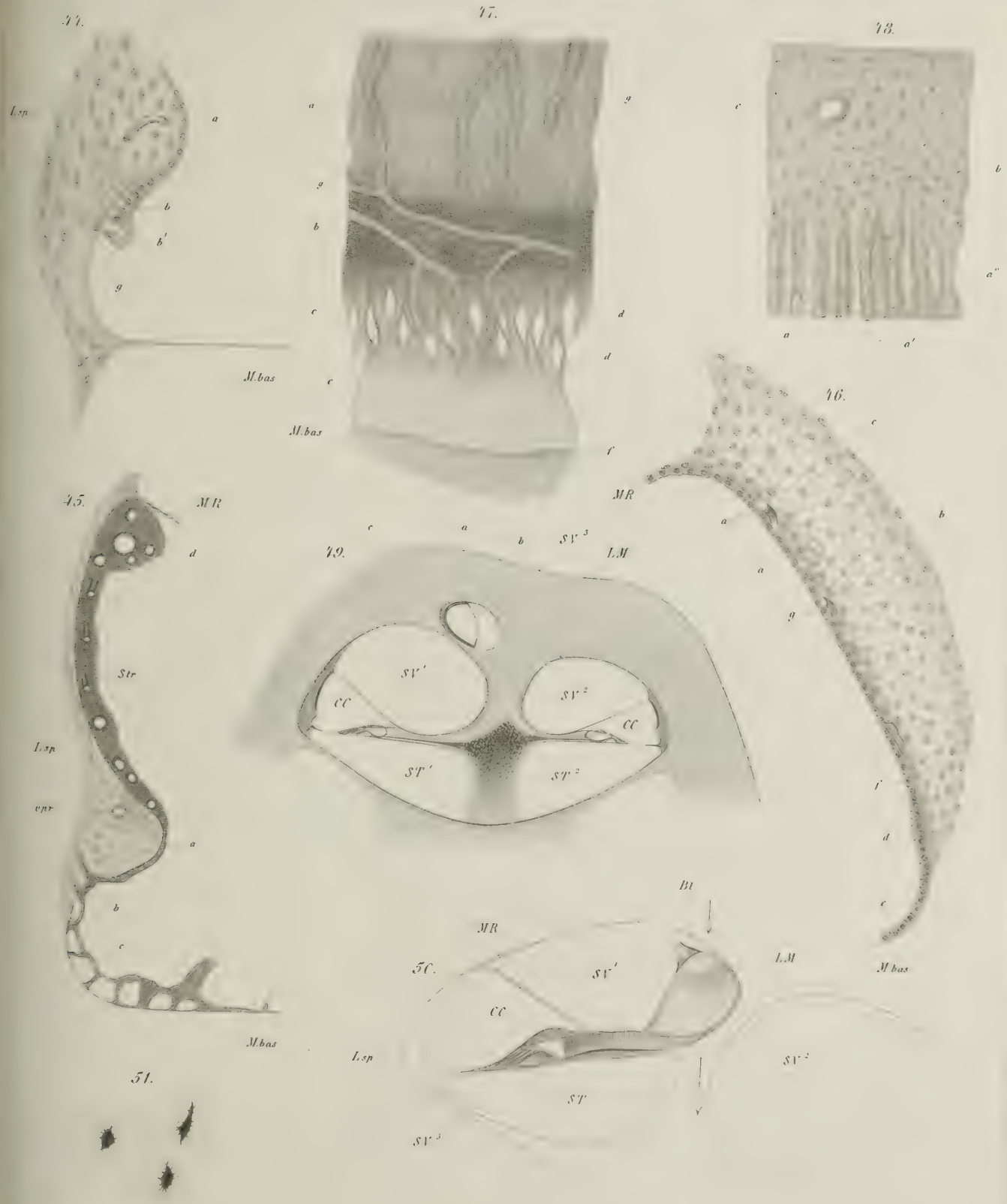


39. A.

43.



40.


44.
L.sp
a
b
b'
g
M.bas
47.
a
g
b
c
d
M.bas
48.
c
b
a''
a
a'
46.
c
MR
a
b
g
f
d
c
LM
M.bas
45.
MR
d
Str
L.sp
spr
a
b
c
M.bas
49.
SV 3
LM
SV'
SV 2
CC
CC
ST'
ST 2
Bl
MR
50.
SV'
CC
L.sp
SV 2
ST
SV 3
51.

52.
53. B.
53. A.
54.
55.
57.
58.
59.
60.
61.
56.
m bas
LK
MR
MC
CC
Pt
H
D
U
F
B
A

Zur

Entwickelungsgeschichte

der

Victoria regia Lindl.

von

C. F. Seidel.

Nebst zwei Steindrucktafeln.

(Eingegangen bei der Akademie am 4. Februar 1869.)

DRESDEN.

Druck von E. Blochmann & Sohn.

1869.

Bemerkungen über Victoria regia Lindl., besonders über den Bau ihres Stockes und das Wachsthumverhältniss ihrer Blätter.

Indem ich meine Beobachtungen über Victoria regia, welche durchaus nur Bruchstücke sind, der Oeffentlichkeit übergebe, folge ich der Aufforderung des Herrn Geheimen Hofraths L. Reichenbach. Ich spreche demselben für die Unterstützung bei meiner Arbeit hiermit meinen Dank aus.

Meine Beobachtungen habe ich an einem Exemplar gemacht, welches im Dresdner botanischen Garten im Jahre 1866 von dem Inspector des Gartens, Herrn G. Poscharsky, zu besonders hoher Entwickelung der Blätter gebracht wurde. Ich möchte auch dessen freundschaftlicher Bereitwilligkeit hier dankend gedenken.

Das Exemplar hatte, nachdem am 18. März der Kern gesteckt worden war, am 10. April desselben Jahres gekeimt und wurde aus dem Topfe, in welchem es seine erste Jugend verbrachte und der in einem Zinkkasten mit Wasser in einem kleinen Hause, 25—30° warm, stand, in ein Bassin ausgepflanzt, welches von einem besonderen, nur von Fenstern eingeschlossenen Glashaus umgeben wird und vegetirte darin bis zum 14. November. Da die herbstliche Witterung eine Entwickelung weiterer Blüthen nicht erwarten liess, so wurde die künstliche Erwärmung eingestellt und die im Uebrigen noch gesunde Pflanze ausgehoben und mir überlassen.

Es wird am passendsten sein, hier einiges Allgemeine zu erwähnen, was mit dem Folgenden in weniger engem Zusammenhange steht. Das kreisrunde Bassin hat im Durchmesser 6 Meter und an den tiefsten Stellen etwa

0,75 M. Wasser. Der Durchmesser des umgebenden Hauses ist 7,6 M., die Höhe seiner Seiten 1,7 M. Ein flach pyramidales Glasdach bedeckt das Haus. Die Pflanze wurzelte in der Mitte des Bassins in einem Erdhügel, bestehend aus einem Gemisch von Haideerde, klarem Kies, Elb- und Teichschlamm, der durch einen Kranz von Pfählen festgehalten wird. Die Hüllblätter ihrer Stockknospe überragten gewöhnlich die Wasserfläche. Seit Eintritt der warmen, sonnigen Tage, und zwar seit dem 19. August, wurde meist nur Abends und Nachts gewärmtes Wasser zugeführt, mitunter 3—6 Tage lang nur kaltes, während anfangs auch bei Tage die Füllung durch zuströmendes warmes Wasser stetig erneuert wurde. Das ungewärmt zufliessende Wasser hatte eine Temperatur von 15—19° Réaum., während das gewärmte siedend den Kessel verliess und nur, durch die Leitung etwas abgekühlt, hinzutrat. Die Temperatur des Wassers im Bassin, etwa 0,5 M. vom Rande und 2 M. von der Einflussöffnung entfernt*), war 15 Cm. unter der Oberfläche meist 22°, schwankte aber zwischen 19 und 23° und war um $^1/_2$ bis 9° geringer als die der Luft im Hause. Dicht unter der Oberfläche war sie gewöhnlich $1^1/_2$° höher als in der Tiefe. Die Temperatur des Hauses, stets nur durch das zuströmende warme Wasser und am Tage durch die Einwirkung der Sonne bedingt, war meist 23°, schwankte aber zwischen 20 und 36°, 15 Cm. über dem Niveau des Wassers gemessen. In den höheren Räumen des Hauses stieg sie an einzelnen sehr warmen Tagen bis 39°.

Das der Sonne sehr ausgesetzte Haus wurde nur in der heissesten Zeit etwas bedeckt, in den letzten Monaten jedoch künstlich nicht beschattet. Im Innern aber rankten tropische Cucurbitaceen und Cissusarten unter dem gläsernen Dache, so dass stets ein leichter, durchbrochener Schatten auf dem Wasser spielte.

Das Wachsthum der Blätter habe ich bis zum 25. September beobachtet. Ich war dann einige Zeit abwesend, auch war in der Kultur eine Störung eingetreten. In dieser Zeit, von der Keimung bis zum 25. September, also in 167 Tagen, hat die Pflanze 36 Blätter und 8 Blüthen entwickelt. Weitere Blüthen haben sich auch nach dieser Zeit nicht entfaltet, obgleich sich am

*) Auf den hier angegebenen Punkten sind alle Thermometerbeobachtungen gemacht, welche in der Tabelle zusammengestellt sind.

14. November noch 8 Knospen vorfanden, drei bereits enthüllt, die anderen noch eingeschlossen, die kleinsten kaum erbsengross, während etwa fünf unentwickelt abgestorben oder verfault sein müssen, da mit dem 42. Blatte, welches erst im November zum Vorschein kam, die 17. Blüthenknospe erschienen ist, wie man an den Blüthenstielresten auszählen kann.

Was ich in Folgendem mittheile, gründet sich auf das, was ich selbst gesehen habe. Die Zeichnungen sind von mir treu nach der Natur gefertigt. Da Beschreibung und bildliche Darstellung eng in einander greifen, so gebe ich zunächst einen allgemeinen Hinweis auf die Zeichnungen.

Taf. I. Fig. 1. giebt eine Darstellung des ganzen Stockes mit vollständigen Wurzeln im Profil, in etwas weniger als halber Naturgrösse. Reste von Blattstielen und einige Knospen sind noch daran. Nächst dem Eindruck des Ganzen erhält man daraus besonders die Form der Wurzeln, zum Theil auch ihre büschelige Anordnung. Der von Scheiden umgebene Trieb lässt nicht viel Besonderes wahrnehmen.

Taf. I. Fig. 2. Der Stock von oben gesehen, nachdem der eingehüllte Trieb etwas unter seiner Mitte quer durchschnitten worden, in Naturgrösse. Man sieht deutlich die Anordnung der Blätter scheinbar in fünf spiraligen Reihen, die entsprechende Anordnung der Blüthen und die Art der Einhüllung der jungen Blätter und Knospen. Die Altersfolge dieser Theile ist hier am besten zu studiren. Die römischen Zahlen bezeichnen die Blätter, die deutschen die Blüthen nach ihrer Entwickelungsfolge.

Taf. I. Fig. 3. Darstellung des Stockes von unten gesehen in halber Naturgrösse. Sie zeigt, dass eine Pfahlwurzel nicht vorhanden ist und nicht existirt haben kann. Die römischen Zahlen bezeichnen die Reihenfolge der Glieder nach ihrer Entwickelung.

Taf. II. Fig. 1. Der Stock von der Seite gesehen in halber Naturgrösse, nachdem ihm noch alle Wurzeln kurz über ihrem Grunde abgeschnitten worden waren. Man sieht hier noch deutlicher die Stellung der Blätter und Wurzelbündel in spiralige Reihen, die Zusammengehörigkeit je eines Blattes, eines Wurzelbüschels und einer Blüthe,

die Menge und gedrängte Stellung der Wurzeln und die Form des massigen Theiles des Stockes im Ganzen.

Taf. II. Fig. 2. Zeigt den Stock etwa in mittlerer Höhe quer durchschnitten von oben gesehen, in halber Naturgrösse. Auch hier sieht man die Gestalt der Masse des Stockes, die Vertheilung der Gefässe in dem lockeren Zellgewebe, die Form und Zeichnung der Narben der Blattstiele und Hüllen und der Blüthenstielreste.

Fig. 3. Keimender Same in Naturgrösse, nach einer Zeichnung des Herrn Geh. Hofrath Reichenbach.

Von den Details ist auf Taf. II. abgebildet:

Fig. 4. Ein verticaler Schnitt des Stammes in der Achse in Naturgrösse, um die Vertheilung der Spiralgefässbündel zu zeigen.

Fig. 5. Querschnitt einer Wurzel, innerer Theil, $^{40}/_{1}$.

Fig. 6. Aestige Haare aus dem merenchymatischen Zellgewebe der inneren Blattsubstanz, $^{300}/_{1}$.

Fig. 7. Dornförmige Zellen aus dem Zellgewebe der Wurzeln, $^{300}/_{1}$.

Fig. 8. Merenchymatische Zellen der inneren Blattsubstanz, $^{300}/_{1}$.

Fig. 9. Epidermis der unteren Blattfläche, $^{300}/_{1}$.

Fig. 10. Epidermis der oberen Blattfläche, $^{300}/_{1}$.

Fig. 11. Vierfächeriger Pollen, $^{100}/_{1}$.

Der Stock des untersuchten Exemplars hatte im Durchmesser, der in verschiedenen Höhen ziemlich gleich war, zwischen den äusseren Rändern zweier sich gegenüber stehenden Blattnarben gemessen, 17 Cm. und in der Höhe, ohne Trieb und Wurzeln, 15 Cm. Die Längsachse ist demnach sehr schwach entwickelt. Er besteht scheinbar nur aus schuppenähnlichen Vorsprüngen, von denen jeder ein Blatt auf sich, unten sich Wurzeln und an der Seite eine Blüthe trägt und so beinahe für sich existiren zu können scheint. Im Querschnitt erscheint er daher in keinem Falle kreisrund, stets unregelmässig ausgeschweift. Der unterste, älteste Theil, schon in Zerstörung begriffen, ist flach abgerundet. Spuren der erwähnten Vorsprünge sind auch an ihm zu entdecken, wenn auch viel kleiner und ganz undeutlich. Bei dem schnellen Wachsthum der Pflanze nach Versetzung in das warme Bassin und

bei so geringer Verlängerung der Achse musste eine solche Form entstehen. Die Oberfläche des Stockes ist glatt, ohne Stacheln oder Haare.

Die Anordnung der Blatt- und Wurzelträger, die der bei Nuphar luteum Sm. ganz ähnlich ist, obgleich sich der Stock von Nuphar, wie von Nymphaea, durch bedeutendes Längenwachsthum auszeichnet, zeigt eine grosse Regelmässigkeit, die jedoch erst dann bemerkbar wird, wenn die Wurzeln, welche den Stock vollständig verdecken, entfernt sind. Es fällt sofort die spiralige Stellung auf, besonders im Profil (Taf. II. Fig. 1), aber auch von oben und von unten gesehen (Taf. I. Fig. 2 und 3, Taf. II. Fig. 2). In letzterer Ansicht erkennt man fünf solcher spiraliger Reihen, zu deren Erklärung ich sofort übergehe*).

Bei der geringen Achsenentwickelung des Stockes könnte es scheinen, als seien je fünf Blätter in gleicher Höhe stehend und hätten sich gleichzeitig entwickelt. Dies ist jedoch nicht der Fall. Sodann liegt nahe anzunehmen, dass von den fünf fast in gleicher Höhe stehenden Blättern der Reihe nach, von links nach rechts, eins nach dem andern zur Entwickelung gekommen sei. Doch auch dies findet nicht statt. Es bedurfte zur Entwickelung von fünf dem Alter nach auf einander folgender Blätter zweier, oder genauer ein und zwei Dritttheil Umgänge, d. h. man muss die Achse zweimal umkreisen, will man der Altersfolge nach die fünf Blätter bezeichnen. Dadurch ist aber die Spirale, welche die Altersfolge der Blätter ausdrückt, undeutlich und verschwindet. Verfolgt man sie von rechts, gegen sich, nach links steigend, so hat man von jedem Blatte, zu dem nächst jüngeren, einen Winkel von ziemlich genau 140° zu durchlaufen, was man, abgesehen von der Beobachtung, berechnen kann, wenn man weiss, dass erst das 19. Blatt senkrecht über dem ersten steht. Vom 1. bis zum 19. Blatte gelangt man nach 7 vollen Umgängen der Spirale und durchläuft 18 Zwischenräume. Der Cyclus, welcher 18 Wirbel umfasst, ist also mit 7 Umgängen beendet. Die Blattstellung ist $^7/_{18}$. Ein Zwischenraum

$$= \frac{360.\ 7.}{18.} = 140^0.$$

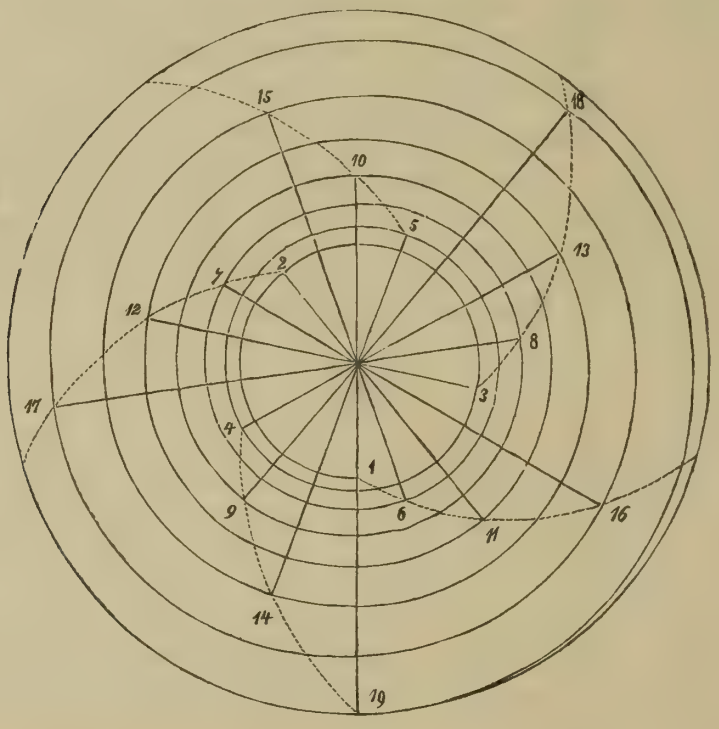
*) Da diese Anordnung an den Blattstielen am besten zu ersehen ist, so wird von diesen besonders die Rede sein und es soll dabei zugleich mit erwähnt werden, was die Blätter betrifft. Die Wurzeln sollen, vielleicht nicht ganz passend, erst nachher besprochen werden.

Es ist nicht ganz sicher, ob das 19. Blatt über dem ersten steht oder erst das 24., welches dann den neunten Umgang beschliessen würde. Im letzteren Fall erhielte man den Winkel

$$= \frac{360.\ 9.}{23.} = 140^{20}/_{23}{}^{0}$$

und die Blattstellung würde ausgedrückt durch den Bruch $^{9}/_{23}$.

Diese Grösse des Winkels bedingt aber, da das dritte Blatt dem ersten bis auf 60° nahe rückt, das vierte also nicht in die Mitte zwischen das erste und zweite treten kann (was nur bei einem Winkel von 148° möglich ist),



dass von allen fünf auf einander folgenden Blättern (oder von den fünf entstehenden spiraligen Reihen) abwechselnd je zwei einen Winkel von 60°, die andern einen Winkel von 80° bilden, während zwei einander zunächst stehende Blätter derselben spiraligen Reihe (z. B. 1 und 6 oder 5 und 10) stets einen Winkel von 20° einschliessen.

Bei Untersuchung dieser Winkel kommt man noch auf andere regelmässig wiederkehrende Verhältnisse in der Blattstellung. Bezeichnet man das erste Blatt oder auch das erste einer gewissen Reihenfolge, wie ich es in den Figuren 2 und 3 Taf. I. gethan, mit 1, die folgenden mit 2, 3, 4 etc. und man multiplicirt die Gradzahl des Winkels zwischen zwei dem Alter nach auf einander folgenden Blättern mit der um 1 verringerten Zahl eines Blattes und dividirt das Product durch 360, so erhält man im Quotienten die Zahl der vollen Umgänge der Spirale bis zu diesem Blatte und im Rest die Gradzahl des Winkels, um welchen der volle Umgang überschritten ist oder der das betreffende Blatt mit dem ersten Blatte bildet, in gleichem Sinne zu nehmen mit der Spirale.

Ist der gefundene Winkel ein überstumpfer, so hat man den Complementwinkel zu 360° im entgegengesetzten Sinne zu nehmen. Als Formel dargestellt würde es so aussehen:

$$\text{St. n.} = \frac{(n-1).\ W}{360}$$

wobei n. die Zahl des Blattes, St. seine Stellung und W. den Winkel zwischen zwei auf einander folgenden Blättern bezeichnet.

Es ist dies ganz allgemein anwendbar. Bei Blatt 9 der Victoria ergiebt sich z. B.

$$\frac{140 \,.\, 8\ (=9-1)}{360} = \begin{array}{l} 1120 : 360 = 3 \\ \underline{1080} \\ 40 \end{array}$$

d. h. Blatt 9 steht über den vollen dritten Umgang der Spirale um 40° hinaus.

$$\text{Blatt 8:}\ \frac{140 \,.\, 7\ (=8 \quad 1)}{360} = \begin{array}{l} 980 : 360 = 2 \\ \underline{720} \\ 260 \end{array}$$

d. h. das achte Blatt steht über den vollendeten zweiten Umgang um 260° hinaus, also rechts vom ersten Blatte oder um (360 — 260 =) 100° links von demselben.

So findet man in der Stellung der Blätter der Victoria regia noch folgende damit im Zusammenhange stehende Verhältnisse, wobei ausser den Blattnummern die römischen Ziffern die Zahl der vollendeten Umgänge, die

kleinen arabischen die Gradzahlen der Winkel im Sinne der Spirale und die in Klammer mit dem Minuszeichen die der Complementwinkel zu 360° ausdrücken:

Von Blatt 1 zu Blatt 2 = 140°, zu Blatt 3 = 280° (— 80°), 4 = I. 60°,
„ „ 2 „ „ 3 = „ „ „ 4 = „ „ 5 = „
„ „ 3 „ „ 4 = „ „ „ 5 = „ „ 6 = „
zu Blatt 5 = I. 200° (— 160°), 6 = I. 340° (— 20°), 7 = II. 120°, 8 = II. 260° (— 100°) etc.
„ „ 6 = „ „ 7 = „ „ 8 = „ 9 = „ „ „
„ „ 7 = „ „ 8 = „ „ 9 = „ 10 = „ „ „

Gegenüber stehen sich stets zwei Blätter, deren Zahlen eine Differenz = 19 haben, also

gegenüber Blatt 1 Blatt 10, gegenüber Blatt 10 Blatt 19 etc.,
„ „ 2 „ 11, „ „ 11 „ 20 „
„ „ 3 „ 12, „ „ 13 „ 21 „

Dabei kommt man wieder darauf, wovon man ausging, dass die Blätter über einander stehen, deren Zahlen eine Differenz = 18 ergeben.

Wegen der Entwickelungszeit der Blätter siehe die Tabelle.

Da, wo ein Blatt gestanden hat, nachdem es abgestorben ist, findet man eine Blattstielnarbe. Die Blattstielnarben sind fast kreisrund, nach aussen etwas zu einer stumpfen Ecke vorgezogen und haben radial zum Stocke gemessen einen Durchmesser = 3,1 bis 3,8 Cm., tangential gemessen = 3 bis 3,1 Cm. Ihre Fläche ist zum Theil horizontal und eben, öfter jedoch und je älter, um so mehr, aussen aufwärts gebogen und zeigt dieselben Oeffnungen von Luftgängen, die ein Querschnitt eines Blattstieles sehen lässt. (Taf. I. Fig. 2. Taf. II. Fig. 1 und 2.)

Nur am älteren Theile des Stockes kann man das beobachten. Von den jüngsten 12 Blättern waren noch die Blattstiele vorhanden, auch mitunter noch von älteren. Künstlich diese zu entfernen, um die Narben frisch zu erhalten, wollte nicht gelingen, weder durch mühsame Lösung, noch durch heftigen Ruck.

Hinter jeder Blattstielnarbe zieht sich, dicht daran stossend, eine schmale 2 bis 4 Mm. breite Narbe hin, beiderseits etwa bis zu den zunächst stehenden Narben verfolgbar und von dem Hüllblatte eines jüngeren Blattes herrührend. Auf jeder Seite der Narbe zeigt eine dreieckige Erweiterung die

Stelle, wo eine der geflügelten Rippen sass, deren zwei jedem Hüllblatte auf der äusseren Seite zum Halte dienen. Ausserdem ist an den Hüllblättern nur eine Längsstreifung wahrzunehmen. Ein solches Hüllblatt verschwindet sehr bald nach Entfaltung der dahinter verborgen gewesenen Theile, eines Blattes und einer Blüthe.

Dasselbe, was hier über die Stellung der Blätter gesagt ist, gilt für die Anordnung der Blüthen unter sich, und der Wurzelbündel, da sie stets mit den Blättern zusammen erscheinen. Die Stellung der Wurzeln bedarf keiner besonderen Besprechung.

Die Stellung der Blüthen. Es liegt bei der Victoria sehr nahe, jede Blüthe mit einem Blatte in Zusammenhang bringen zu wollen, weil die Blüthen in gleichen Zeitabschnitten zum Vorschein kommen, wie die Blätter und weil man am Stocke stets den Rest eines Blüthenstiels neben einer Blattstielnarbe findet. Es ist aber nicht so leicht, die wesentliche Zusammengehörigkeit zu ermitteln und kaum möglich, wenn man nicht die unentwickelte Stockknospe untersucht und die Lage der jungen Blätter und Blüthenknospen zwischen den Hüllen studirt. Man muss Blüthe und Blatt jedenfalls dann als zusammengehörig betrachten, wenn beide von demselben Hüllblatte umgeben und von anderen Theilen abgeschlossen sind, wie es hier der Fall ist. Blüthe und Blatt von demselben Hüllblatte eingeschlossen stehen aber bei Victoria nicht nahe neben einander, sondern ziemlich entfernt. Die Blüthe um einen Winkel von etwa 100° weiter zur Linken entspringend, als das zugehörige Blatt. Das Hüllblatt umfasst in der Zeit seiner Hinfälligkeit noch drei Viertheil des Umfanges der Stockknospe.

Hieraus folgen weitere Verhältnisse in der Stellung der Blüthen. Würden Blüthen von Blatt 1 an erscheinen, oder bezeichnete man das mit der ersten Blüthe zusammengehörige Blatt mit 1, so würde stehen:

Blüthe 1 100° links v. Blatt 1, gegenüber Blatt 17, unter Blatt 8, zwischen Blatt 3 und 13 etc.
„ 2 „ „ 2, „ „ 18, „ „ 9, „ „ 4 „ 14 „
„ 3 „ „ 3, „ „ 19, „ „ 10, „ „ 5 „ 15 „
„ 12 „ „ 12, „ „ 10, „ „ 19 und über Blatt 1 etc.
„ 13 „ „ 13, „ „ 11, „ „ 20 „ „ „ 2 „

Die Wurzeln der Victoria entspringen in Büscheln dicht unter der Anwachsstelle des Blattes, so dass sie später mit der Blattnarbe fast zusammen-

treffen und erscheinen erst, nachdem das Hüllblatt, welches das zugehörige Blatt umschloss, verdorben ist. In den Büscheln stehen 29 bis 30, 3 bis 4 neben und 6 bis 8 über einander und zwar dicht gedrängt, so dass ältere im Querschnitt gedrückt und vielseitig erscheinen. Gleichzeitig konnte das benutzte Exemplar ungefähr 600 bis 700 einzelner Wurzeln haben. Die untersten Büschel waren zerstört und unkenntlich. Bei anderen fehlten einige Wurzeln und hatten diese vertiefte Narben mit erhöhtem Rande und erhöhtem Mittelpunkte zurückgelassen.

Ausgewachsene Wurzeln haben eine Länge von 0,7 M. und werden gewiss bis 1 M. lang. Die mir zu Gebote stehenden waren fast alle ihrer Enden beraubt. Die Wurzeln sind ganz einfach, nie ästig, ziemlich regelmässig walzig, ganz allmälig schwächer werdend, an der Basis bis 14 Mm., 0,7 M. davon entfernt noch 6 Mm. im Durchmesser.

Ihre Oberfläche ist von weissbrauner Farbe, zart und fein und überall mit Wurzelfasern besetzt, die ungefähr 1 bis 2 Cm. lang und ebenso weit von einander entfernt sind. Kleine dunkle oder hellere Punkte bezeichnen die Stellen, wo solche Fasern standen.

Das verschiedene Alter veranlasst folgende Unterschiede in den Massen der Wurzeln.

Die Wurzeln des zuletzt aus der Hülle herausgetretenen Blattes

die des	1.	jüngsten	waren	2	Cm.	lang	und	2—2,5	Mm.	im	Durchmesser,
„ „	2.	„	„	4,5	„	„	„	2—3	„	„	„
„ „	3.	„	„	bis 10	„	„	„	3—5	„	„	„
„ „	4.	„	„	10—24	„	„	„	3,5	„	„	„
„ „	5.	„	„	20—35	„	„	„	4—7	„	„	„
„ „	6.	„	„	bis 50	„	„	„	4—9	„	„	„

Die nächst älteren waren zu unvollständig erhalten, um ausführliche Angaben zu machen. Der Durchmesser der älteren Wurzeln stieg noch bis 14,5 Mm. Das Gewebe der Wurzeln ist sehr locker, so dass man sie leicht zusammendrücken kann, wobei man den grossen Wassergehalt derselben bemerkt.

Ihre Anatomie zeigt der Querschnitt Taf. II. Fig. 5. Man unterscheidet im Zellgewebe im Wesentlichen drei Schichten. In der Mitte, dem

blossen Auge schon durch Dichtheit auffallend und etwa den elften Theil des Durchmessers einnehmend, bemerkt man mit dem Mikroskop eine Anhäufung von Spiralgefässen. Sie lassen sich leicht ihrer Stärke nach in zwei Arten zerlegen, in feine (b) und starke (a). Die starken bilden ein undeutlich sechseckiges Centrum. Um dieses und mit ihm zusammenhängend, in sechs Bündel geordnet, bemerkt man die feineren Spiralgefässe (b), jedoch viele von ihnen auch in den Räumen zwischen den starken. Zwischen den sechs Bündeln lagert aus rundlichen Zellen bestehendes Zellgewebe, welches sich auch weiter fortsetzt (c). Nicht weit jedoch nach aussen bleibt es ein zusammenhängendes Gewebe, sondern bildet nur Scheidewände aus einer einfachen Zellenschicht, welche Luftkanäle von abgerundetem Querschnitt zwischen sich frei lassen und die, je näher der Peripherie, um so weiter werden und bis 0,5 Mm. im Durchmesser haben, so dass sie schon dem unbewaffneten Auge sichtbar sind (d).

Das äussere Fünftheil des Radius nimmt eine Schicht sehr feiner länglicher Zellen ein, gleichsam die Rinde bildend. Sie zeichnen sich ausser durch Feinheit durch ihre bräunliche Färbung aus und sind durchaus gleichartig.

Den grössten Raum nimmt die Zone der schon erwähnten Luftkanäle ein. Die Scheidewände dieser Kanäle treffen meist in einer stumpf dreieckigen Zelle zusammen. An solchen Zellen trifft man hier und da nicht selten und ohne merkliche Ordnung äusserst feine haarförmige Dornen oder dornartige Zellen bis zu 0,133 Mm. Länge und 0,0133 Mm. Dicke. (Taf. II. Fig. 5 e und Fig. 7.) Es stehen stets drei in einer Höhe, nach den drei Seiten der Zelle hin, also in jedem der drei angrenzenden Kanäle eine. Nicht weit darunter stehen wieder drei, noch weiter drei andere und so fort. An der Basis zeigt jeder Dorn einen Anheftungsring, wird dann ganz allmälig schwächer und verläuft in ein dünnes, ziemlich abgerundetes Ende, aus welchem in einzelnen Fällen noch eine sehr feine Spitze hervortritt. Diese Organe sind gerad und steif, zuweilen jedoch, vielleicht in Folge von Gewalt, am Ende seitwärts gebogen. Sie sind wie das Zellgewebe, in dem sie vorkommen, wasserhell. Ihre ganze Oberfläche erscheint feinwarzig oder höckerig. Es ist möglich, dass diese Erhöhungen mikroskopische Tröpfchen sind, erzeugt in Folge der Verdunstung, indem die Dornzellen Wasser aus den Zellen aufnehmen und in die Luftkanäle abgeben. Doch könnte ihr Zweck auch der entgegen-

gesetzte sein, nämlich Wasser aus den Kanälen einzusaugen und in die Zellen zu befördern. Walter Fitch und Hooker*) erwähnen ihrer nicht.

Das Zellgewebe der Wurzelfasern entspringt im innersten Theile der Wurzel und durchsetzt deren Gewebe strahlenförmig. Es enthält ein dünnes Bündel enger Spiralgefässe (f) und besteht im Uebrigen aus Zellen, welche ganz ähnlich denen der äussern Schicht der Wurzel sind. Die Wurzelfasern selbst zu beobachten, war mir wegen deren vorgeschrittener Zerstörung nicht möglich.

Ueber den Bau der Blüthe habe ich keine Beobachtungen gemacht. Die erste Blüthe des beobachteten Exemplars entwickelte sich gleichzeitig mit dem zugehörigen 25. Blatte. Ueber die Zeit des Erscheinens und Blühens siehe die Tabelle.

Die Blüthenstiele hinterlassen nach ihrem Absterben keine eigentliche Narbe, sondern kurze Stumpfe, die, offenbar durch den fortwachsenden Stock gedrückt, nicht ganz kreisrund sind und im Durchmesser radial zum Stocke gemessen 1,6 bis 1,8 Cm., tangential 1,8 bis 2,5 Cm. haben. Sie zeigen vier gleichgrosse kreisrunde bis 5 Mm. weite Luftkanäle, wie jeder Querschnitt eines Blumenstiels dieser Pflanze sie zeigt, und zwischen je zweien derselben, etwas mehr nach aussen, zwei sehr feine Kanäle, alle in gleicher Entfernung von der Peripherie. Vor oder ausserhalb der Blüthenstielbasis bleibt die Anwachsstelle des Hüllblattes sichtbar, welche neben derselben noch einen vertieften dreieckigen Raum abschliesst.

Zwischen dem Erscheinen zweier Blüthen oder zwischen ihrem Aufblühen liegt ein Zeitraum von durchschnittlich vier Tagen, wie bei den Blättern. Manchmal freilich öffnet sich eine Blüthe schon am dritten Tage nach der vorhergehenden, manchmal erst am fünften oder erst am siebenten, was sich durch den klaren oder bewölkten Zustand des Himmels, also durch die wechselnde und verschiedene Einwirkung der Sonne leicht erklärt. Dass die Entwickelungsperiode der Blätter und Blüthen im Ganzen eine gleiche sein muss, kann man bei Betrachtung des Stockes schliesen, da von der ersten Blüthe an alle folgenden einzeln neben ebenfalls auf einanderfolgenden Blät-

*) W. J. Hooker, Victoria regia. Illustrations of the royal Water-Lily by Walter Fitch. London 1851.

tern erschienen, wie die bleibenden Blüthenstielreste und Blattnarben deutlich zeigen.

Jede Blüthe entfaltet sich ganz allmälig Abends zwischen 5 und 9 Uhr und bei trüber Witterung noch später. Ihre äusseren, rein weissen Blätter legen sich zurück, die innern bleiben als flacher Knopf noch geschlossen. Sie bleibt so während der Nacht bis zum andern Tage, schliesst sich, wenn die Sonne wärmer scheint, also gegen 10 oder 11 bis 12 Uhr wieder, öffnet sich Abends von Neuem und nun vollständig, so dass auch die inneren dunkelrosafarbigen schmäleren Blätter sich zurücklegen und man Staubgefässe und Pistill sehen kann. So bleibt sie bis zu den heisseren Stunden des folgenden Tages, wo sie sich für immer schliesst.

Die Pollenkörner sind, wie die Figuren unter 11 Taf. II. zeigen, aus vier kugeligen Zellen zusammengesetzt, die eng mit einander verbunden sind und sich dadurch etwas drücken. Jede Zelle oder Fach ist vollkommen abgeschlossen und besteht eins, wenn die andern zerdrückt werden, als Kugel fort.

Die Befruchtung wurde vom Gärtner mit Benutzung eines kleinen Pinsels befördert.

Die Frucht reift unter Wasser ungefähr sechs Wochen nach dem Abblühen. Die Samen verlassen schliesslich das verfaulende Gehäuse, schwimmen, so lange sie noch die häutige Hülle haben, an der Oberfläche und senken sich, nachdem sie von dieser befreit sind, auf den Grund, wo sie nach dem Absterben der Pflanze oder nach ihrer Entfernung und nach Entleerung des Basins zusammengelesen werden. Gestalt der Blüthe und Frucht und ihrer Theile haben Fitch und Hooker im angeführten Werke ausführlich dargestellt.

Die Bildung des Blattes ist bekannt. Hooker und Fitsch haben sie in erwähntem Werke schön dargelegt. Nur Einzelnes, besonders seine Entwickelung betreffend, sei erwähnt. Das erste Blatt hat eine lange pfeilförmige Gestalt. Das zweite geht in's herzförmige über. Das dritte ist elliptisch, aber noch bis zum Anheftungspunkte des Blattstiels getheilt. Auch die späteren Blätter der Jugendzeit sind noch kleiner als die von Nuphar luteum (die ersten rundlichen nur 4 Cm. lang), haben längliche Form, wie diese, und keinen aufgerichteten, überhaupt keinen besonderen Rand.

Ebenso verhalten sich die Blätter älterer Pflanzen, die mit dem grossen Exemplare zu gleicher Zeit keimten, aber stets in einem kleinen, in demselben warmen Basin stehenden Topfe kultivirt wurden, während des ganzen Sommers oder während der ganzen Kulturzeit der grossen frei gewachsenen Pflanze. Sie haben merkwürdiger Weise keine Spur von aufrechtem Rand und nur die Grösse der Blätter von Nuphar luteum.

Das Blatt ruht anfangs von beiden Seiten her nach der Hauptrippe zu spiralig eingerollt zwischen den Hüllen (Taf. I. Fig. 2). Wenn es diese verlässt, ist es noch fast ebenso gerollt, nur grösser, bei einer frei ausgewachsenen Pflanze bis 14 Cm. lang und 10 Cm. breit. Den zweiten Tag nach seinem Erscheinen hat sich das Eingerollte verloren, das Blatt liegt mit der ganzen Fläche, die noch sehr gefaltet ist, auf dem Wasser, nur ein etwa 3 bis 5 Cm. breiter Rand steht fast rechtwinkelig aufrecht.

Ohne diesen Rand ist sein Durchmesser an der Hauptrippe etwa 40 Cm., der Querdurchmesser etwa 32 Cm., es ist also noch nicht ganz kreisrund.

Es wächst in dieser Zeit, etwa in den ersten sechs Tagen, am stärksten, in 24 Stunden bis 40 Cm., also in einer Stunde bis 1,68 Cm. In den nächsten fünf Tagen vergrössert es sich in 24 Stunden durchschnittlich um 6,5 Cm. Später nimmt das Wachsthum ab und nach 13 bis 19 Tagen hört das Blatt zu wachsen auf. Bei den Blättern, die gegen die Blüthezeit ihre Vollkommenheit erreichen, steigt die Grösse des Durchmessers auf 1,58 bis 1,93 M., ohne den Rand gemessen, der 7 bis 9 Cm. hoch ist, mit diesen also auf 1,67 bis 2,02 M. Den grössten Durchmesser erreichten die beiden Blätter, welche dem zur ersten Blüthe gehörigen vorangingen (das 23. und 24. der Tabelle und der Figuren 1 und 2 der II. Tafel). Das erstere hatte im Hauptdurchmesser ohne Rand 1,82 M., im Querdurchmesser 1,93 M., das folgende 1,91 M. in beiden Richtungen.

Das Wachsthum war am stärksten

bei Blatt				Stunden		Cm.				Cm.
XXXI.	vom	4.—6.	Tage, es nahm zu in	47	um	79,3,	also in	1	Stunde um	1,687
XXXII.	„	1.—3.	„ „	47	„	77	„	1	„ „	1,638
XXIX.	„	4.—6.	„ „	44	„	44,4	„	1	„ „	0,853
XXVIII.	„	3.—5.	„ „	52	„	42	„	1	„ „	0,807
XXVII.	„	2.—5.	„ „	140	„	74,6	„	1	„ „	0,532

Es hörte zu wachsen auf

Blatt	XXVII.	nach	18	Tagen	und	hatte	eine	Grösse	erreicht	=	1,75 Meter,
„	XXVIII.	„	15	„	„	„	„	„	„	=	1,726 „
„	XXIX.	„	13	„	„	„	„	„	„	=	1,586 „
„	XXX.	„	14	„	„	„	„	„	„	=	1,54 „

Die Blätter erscheinen gegen die Blüthezeit und während derselben in Zeiträumen von durchschnittlich vier Tagen, wie die Blüthen; in der Jugend in durchschnittlich fünftägigen Perioden.

Die Lebensdauer eines Blattes anzugeben ist mir nicht möglich, da der verhältnissmässig noch enge Raum des Bassins eine Entfernung der älteren Blätter vor ihrem Absterben nöthig machte.

Ob das Wachsthum der Blätter vornehmlich auf einer Vermehrung der Zellen beruht oder auf Vergrösserung derselben ist mir nicht möglich zu sagen. Ich habe leider nur zwei Beobachtungen darauf hin machen können. Ich entnahm dazu zu gleicher Zeit, am 10. Sept. Mittags, Theile der Blattsubstanz von Blatt XXVIII und von Blatt XXIX, von derselben Stelle aus der Mitte ihres Halbmessers. Obwohl nun beide Blätter zu dieser Zeit im Durchmesser einen Unterschied von 28 Cm. zeigten, so habe ich doch bei 300maliger Vergrösserung in der Grösse der Zellen keinen Unterschied finden können. Die Zellen der Epidermis sowohl der unteren Fläche, wie auch der oberen Fläche und die dazwischen gelagerten schwankten unter sich etwas in der Grösse, aber immer waren die kleinsten und die grössten beider Blätter entsprechend. Blatt XXIX hat sich freilich nicht viel mehr entwickelt, dürfte also schon da in fast höchster Ausbildung gewesen sein und mit ihm seine Theile.

Die Zellen der Epidermis der oberen Blattfläche erscheinen meist unregelmässig sechsseitig, gelbgrünlich und sind 0,026 bis 0,04 Mm. gross (Taf II. Fig. 10). Sie ordnen sich um Spaltöffnungen, welche von je zwei eckighalbmondförmigen dunkelgrünen Zellen umgeben sind, die zusammen ein mehr oder weniger regelmässiges Sechseck von 0,03 Mm. Durchmesser bilden. Die Spaltöffnungen stehen sehr dicht, so dass meist jede gewöhnliche Epidermiszelle die Zellen zweier Spaltöffnungen berührt.

Das Zellgewebe der Epidermis der unteren Blattfläche ist sehr ähnlich (Taf. II. Fig. 9). Seine Zellen sind im Allgemeinen grösser, schön violett

gefärbt, im Durchmesser bis 0,05 Mm. An Stelle der Spaltöffnungen sind ziemlich regelmässig sechseckige Zellen von grüner Farbe, 0,03 Mm. gross, aber ohne Oeffnungen zu lassen, eingefügt. Die gewöhnlichen Zellen ordnen sich stern- oder rosettenförmig um diese.

Zwischen den oberflächlichen Zellen ist ein weniger vollständig zusammenhängendes, also merenchymatisches Zellgewebe, bestehend aus mehreren Schichten parallelgelagerter, länglicheiförmiger Zellen, deren Länge zwischen 0,043 und 0,083 Mm. schwankt und deren Dicke meist 0,02 Mm. beträgt. Die Zellen sind grünlich und enthalten die dunklergrünen Chlorophyllkörner, die zerstreut an den Wandungen haften, auch zuweilen die Zelle ausfüllen (Taf. II. Fig. 8).

Bei Betrachtung der Epidermis der Unterseite des Blattes fand ich langästige Zellen, wie ihnen ganz ähnliche Unger in seinen „Grundlinien der Anatomie und Physiologie der Pflanzen, Wien 1866", S. 9. Fig. 19 A und B aus den Blattstielen von Nymphaea alba und N. advena abbildet, vorzüglich denen aus ersterer gleichend; sehr ähnlich auch den Gebilden, die Hooker in dem Zellgewebe des Fruchtkelches fand und Taf. IV. Fig. 13 abbildet. Sie sind Taf. II. Fig. 6 stark vergrössert dargestellt. Sie sind sicher von der Blattfläche, da ich Blattstiele gar nicht untersucht habe, und zwar aus der Mitte ihres Halbmessers, wahrscheinlich aus dem innern Zellgewebe. Sie bestehen aus einem kürzeren oder längeren Haupttheile, der am Ende in zwei, drei oder vier Aeste ausläuft, die sich zuweilen wieder theilen, steif, oft aber auch unregelmässig gebogen sind. Die ganze Länge ist 0,34 Mm. Ihre ganze Oberfläche erscheint wie mit Wärzchen übersäet, gerade so, wie ich es bei den dornartigen Haaren in den Luftkanälen der Wurzeln beschrieben habe. Eine Anwachsstelle habe ich nicht ausfindig machen können und leicht kann man sie für animalisch halten.

Die Haare aus den Luftröhren der Blattstiele bildet Hooker Taf. IV. Fig. 4 und 5 ab. Nach ihm sind sie büschelig ästig, die Aeste verkehrt ei- bis keulenförmig, warzig. Ich habe die Gelegenheit versäumt, sie in Natur zu sehen.

Es ist noch die innere Anatomie des Stockes zu besprechen.

Die Masse des Stockes besteht zum grössten Theile aus einem höchst lockeren, schwammigen Gewebe, wie es Taf. II. Fig. 2 im Querschnitt zeigt, welches sehr zart und wenig fest ist. Ein eigentliches Mark ist nicht vorhanden. Den centralen Theil, etwa ein Fünftheil des Durchmessers umfassend, nimmt ein aus länglich eiförmigen Zellen bestehendes Gewebe ein, welches von Spiralgefässbündeln höchst unregelmässig durchzogen ist, wodurch die dunklere Zeichnung auf dessen Querschnitt entsteht. Dieselbe Zeichnung zeigt auch in Fig. 4 ein Längsschnitt in natürlicher Grösse. Von der Mitte aus verzweigt sich das dichtere Gewebe unregelmässig strahlenförmig, nach jedem Wurzelbündel einen Ast aussendend und ist ebenfalls mit Spiralgefässen durchzogen, die, weil sie mehr horizontal verlaufen, im Querschnitte des Stockes als längere Linien erscheinen. Die Spiralgefässe haben eine Weite von etwa 0,036 Mm. Man findet in einem Präparat die Richtung der Gefässbündel sehr verschieden, zuweilen rechtwinkelig zu einander.

Einzelne schwache Verzweigungen dichteren Gewebes gehen wieder von diesen ab und unterbrechen das lockere, viele mehrere Millimeter weite Poren bildende Zellgewebe, welches die noch übrigen Theile ausfüllt.

Die äussere Schicht des Stockes ist wiederum dichter gebaut und im äussersten Theil von sehr kleinen, mehr langgestreckten Zellen gebildet. Die Wandungen der Kanäle bestehen aus mehreren Schichten ebenfalls länglich ellipsoidischer Zellen, deren Form bei den schmälsten Wandungen in eine gestreckte übergeht.

Es kommt nun, nach Betrachtung mancher besonderer Verhältnisse der Victoria, noch darauf an, die Frage nach der Verwandtschaft und Stellung derselben im System zu berühren und einen Beitrag zur Beantwortung derselben zu liefern.

Victoria regia reiht sich, obgleich durch eigenthümliche Blüthen und Fruchtbildung als Gattung genügend gesondert, den Gattungen Nymphaea und Nuphar in allen wesentlichen Verhältnissen an, mit ihnen die Familie der Nymphaeaceen bildend.

So überzeugt und einstimmig die Botaniker in Bezug auf diese Verwandtschaft sind, so wenig harmoniren sie in der Stellung der Familie im

System und es zeigen die Anmerkungen zu den sie betreffenden Kapiteln und die besondern Abhandlungen, die die grössten Systematiker über die Familie lieferten, was für Schwierigkeiten diese Verhältnisse bei aller Aufmerksamkeit, die man ihnen widmete, bieten.

Während die Einen, wie Jussieu*), Richard**), Reichenbach***), die Nymphaeaceen als Monocotyledonen nehmen und nebst den Hydrocharideen zwischen die Alismaceen und Potamogetoneen mit den Aroïdeen stellen, vertheidigen Andere, namentlich de Candolle†), Endlicher††) und fast alle neueren Systematiker ihre Stellung unter den Dicotyledonen oder Phylloblasten bei den Papaveraceen, Magnoliaceen und Parietales.

Die Keimungsverhältnisse, die bei dem natürlichen System aller Forscher das erste Klassificationsmoment bieten, hat de Candolle†††) mit Benutzung der Arbeiten von Mirbel†*), der Nelumbo und Nuphar luteum untersucht und der Beobachtungen von Poiteau und Correa einer Besprechung unterworfen, in welcher er das Vorhandensein zweier Samenlappen darzuthun bemüht ist.

Auch Jussieu hat in einem grösseren Aufsatze am angeführten Orte die Untersuchungen von Mirbel und Poiteau kritisch besprochen. Er weist nach, dass beide Beobachter andere Organe irrthümlich als zwei Cotyledonen aufgefasst haben, und de Candolle diese ihre Meinung gänzlich angenommen hat†**).

*) Jussieu im Dictionnaire des sciences naturelles, T. XXXV, 1825, Artikel „Nymphéacées“ und anderwärts.

**) Achille Richard, nouveaux élémens de botanique 7. édit. Bruxell. 1833.

***) L. Reichenbach, Handbuch des natürl. Pflanzensystems, 1837 und Herbarienbuch, 1841.

†) Aug. Pyramo de Candolle, Prodromus syst. nat. regn. veget. Prs. I. p. 113.

††) Stephan Endlicher, Enchiridion botanicum.

†††) Aug. Pyramo de Candolle, Mémoire sur les affinités naturelles de la famille des Nymphaeacées; in Mémoires de la Soc. d. Physique et d'Histoire naturelle de Genêve. Tom. I. P. 1. 1819.

†*) Ann. mus. vol. 13 t. 34 etc.

†**) Dict. des sc. nat. p. 257. „M. Mirbel donne le nom de cotylédons aux deux valves de ces deux genres, dans lesquelles il trouve tous les caractères et l'organisation des cotylédons. . . . .“

Ganz entschieden spricht sich Richard in Betreff der Keimung für die Monocotyledonennatur aus*), wie auch Reichenbach**).

Die Wichtigkeit der Stammbildung bei Eintheilung der Pflanzen ist anerkannt. Obgleich schon frühere Botaniker, wie Jussieu, ihr vielfach hohe Beachtung zu Theil werden liessen, haben namentlich L. Reichenbach und Endlicher ihr in dieser Beziehung grosse Aufmerksamkeit geschenkt. De Candolle führt in Hinsicht auf Structur des Stammes bei der Beurtheilung der Nymphaeaceen nur die Angabe Mirbel's an***). Jussieu spricht sich dabei aus, dass in der Structur des Stammes der Nymphaeaceen ihr Monocotyledonencharakter deutlich erkennbar sei und dass Mirbel mit der angeblich concentrischen Anordnung von Gefässbündeln auf dem Querschnitte des Stammes Unrecht habe, weist auch darauf hin, dass dieser und andere Beobachter auch weder Markstrahlen, noch eigentlicher Rinde erwähnen, was doch beides bei Dicotyledonen vorhanden sein müsse†).

Hooker, der die Victoria regia beschrieb††), aber auf die Keimung nicht weiter eingegangen ist, hatte keine Gelegenheit, den Stamm zu untersuchen.

Arthur Henfrey hat an dem Stamme von Victoria regia nachgewiesen, dass die Nymphaeaceen Monocotyledonen seien†††). Das Exemplar, welches

---

*) Richard, nouv. elemens, p. 226: „. . . la structur de l'embryon et la germination sont certainement celles des autres monocotyledons".

**) Handbuch d. nat. Pflanzensystems und Herbarienbuch, Hydrocharideae: „Keimling verkehrt, mit einem zweiklappigen Scheidensack (nicht Cotyledonen)".

***) De Candolle, Mémoire, p. 2.

†) Dictionn. des sc nat p. 258. „Nous rapellerons ici la distinction trés naturelle des tiges, formées de couches concentriques, recouvertes d'une écorce dans les plants dicotylédones et des tiges sans écorce propre, qui ne renferment que des faisceaux de fibres dans les Monocotyledones". Und weiter unten: „Elles (les Nymphéacées) n'ont pas de tige ou leur tige prend la forme d'une grosse racine traçante, qui pousse de divers côtés d'autres racines plus petites et montre, lorsqu'on la coupe transversalement, un tissu utriculaire obordant, sans mélange de fibres ligneuses dans leur centre". Er schliesst: „. . . ce qui, avec d'autres considerations de determine à conclure que les nymphéacées sont monocotyledones".

††) Victoria regia. Illustrations by Walter Fitch, with descriptions by W. J. Hooker. Lond. 1851.

†††) On the Anatomy of the Stem of Victoria regia by Arthur Henfrey; in Phil. Trans. 1852. p. 289. „The stem of the Victoria, as it grows in the tanks of our stoves, is an upright rhizome or rootstock, with the internodes undeveloped".

ihm zu Gebote stand, war jedoch bereits in einem Zustande, der die nähere Beschaffenheit nicht mehr ganz klar erkennen liess. Trotzdem sind seine Untersuchungen von Wichtigkeit und namentlich wurde die innere Anatomie von ihm beachtet. Er betrachtet, wie es nicht anders sein kann, den Stamm als einen aufrechten Wurzelstock mit unentwickelten Internodien. Er sagt, dass die ausgebildete Pflanze eine Pfahlwurzel nicht habe. Die, welche im Embryo existirt, wird niemals ausgebildet und ihr Platz wird von Adventivwurzeln ausgefüllt, wie es bei Monocotyledonen regelmässig der Fall ist, zu welchen die näheren Merkmale des Stammes der Victoria sie wirklich verweisen lassen. Noch mehr, so fährt er fort, wird der Monocotyledonencharakter bei Untersuchung der innern Structur des Stammes sichtbar. Es giebt weder Rinde noch Kern, noch concentrische Anordnung der Gefässbündel und nichts einer Cambiumschicht analoges. Ein einfacher Verticalschnitt zeigt die zerstreuten Gefässbündel und das unterscheidende Mark des Monocotyledonenstammes. Die innere Anatomie bestätigt den ersten Ein-

---

p. 290. „There is no tap-root to the perfect plant; that which exists in the embryo never becomes developed, and its place is supplied by adventitious roots, as is regularly the case in Monocotyledons, to which class indeed the external characters of the stem of Victoria would lead us to refer it".

„When we come to the examination of the internal structure of the stem, the Monocotyledonous character becomes still more apparent. There is no bark, no pith, no circular arrangement of the vascular structures, and nothing analogous to a cambium layer. Even in the simple vertical section of the stem, we see the scattered, isoladet condition of the vascular bundles, the distinguishing mark of the Monocotyledonous stem, and when we look into the anatomy more closely the first impression is confirmed".

p. 292. „The vascular system is exceedingly simple in its nature. There exists no analogue to wood or liber, the bundles are exclusively composed of vessels of large size, chiefly of spiral vessels with two or three parallel fibres, but also with reticulated and partially annular vessels, all unrollable".

p. 290. „. . . it may be added, that the habit of growth is just what the arrangement of its structures would lead us to suppose; it grows by the continuous development of a terminal bud alone, which, like that of a Palm, throws out leaf after leaf in a spiral course, each leaf being furnished with a branch-like process of the central vascular substance, which remains as a projection, marked by the scar of the leaf and its bundle of roots after these have fallen off".

p. 293. „In conclusion, it may be stated that so far as the general arrangement of the structure of the stem is concerned, Victoria, like Nuphar, would appear to afford evidence in favour of that view which regards the Nymphaeaceae as Monocotyledons".

druck noch mehr. Die Centralsubstanz des Stammes zeigt eine verworrene Masse in einander verflochtener Fasern in Zellgewebe eingebettet, welches hier kein Merkmal einer Theilung in Regionen, welche dem Mark oder den Markstrahlen entsprechen, aufweist. Der äussere Theil dieser Gefässschicht enthält Fasern, die einen kleineren Durchmesser haben, als die des Centrums. Manche von ihnen laufen horizontal um den Stamm herum, weiter innen gehen die Fasern meist schräg und zuweilen quer durch den Stamm, im innern Theile sind manche fast vertical.

An der Stelle, wo ein Blatt und ein Wurzelbündel entspringt, geht ein zweigartiger Fortsatz von der centralen Gefässmasse aus, in welchem die Gefässbündel horizontal nach dem Blatte und nach den Wurzeln laufen. Die Zwischenräume sind mit einem schwammigen Gewebe ausgekleidet, das zum grossen Theil aus einer Menge grösserer Luftzellen besteht.

Es mag noch hinzugefügt werden, sagt Henfrey weiter, dass die Art des Wachsthums genau die ist, welche die Structur des Stammes voraussetzen lässt. Er wächst allein durch fortschreitende Entwickelung der Terminalknospe, welche, wie die einer Palme, in spiraliger Folge, Blatt auf Blatt hervortreibt. jedes Blatt, versehen mit einem astartigen Fortsatze der centralen Gefässsubstanz.

In der allgemeinen Structur des Stammes, so schliesst Henfrey, liefert Victoria wie Nuphar den Beweis, dass es gerechtfertigt ist, die Nymphaeaceen als Monocotyledonen anzusehen.

Die Keimung konnte ich selbst nicht beobachten, da die mir zu Gebote stehenden und zur Entwickelung bestimmten und angeregten Samen der Victoria, obgleich im vorhergehenden Herbste geerndet, kein Lebenszeichen wahrnehmen liessen. Herr Geh. Hofrath Reichenbach hat jedoch Beobachtungen der Keimung angestellt und mir die von ihm selbst entworfene Zeichnung der keimenden Samen zur Benutzung überlassen, welche ich auf Taf. II. Fig. 3 wiedergebe.

Meine Untersuchungen, die sich fast ausschliesslich auf den Stamm erstrecken, bestätigen das von Henfrey an Victoria beobachtete und die Ansicht von Jussieu, Richard und L. Reichenbach vollkommen. Ich ver-

weise hier auf die vorangehende specielle Besprechung der einzelnen Theile und besonders auf die Abbildungen des Stammes. Sie zeigen deutlich, dass eine Pfahlwurzel fehlt und, wenn man das sehr bald verkümmerte Keimwürzelchen nicht darunter verstehen will, nie existirt hat (Taf. I. Fig. 3). Alle Wurzeln sind einfache Adventivwurzeln. Wir haben es hier mit einem gegliederten Stamme, mit einem aufrechten Rhizom zu thun, welches sehr zurückgebliebene Entwickelung der Längsachse, dagegen vorwiegend radiale Ausbildung zeigt, ganz abweichend von der Bildung der Magnoliaceen, Papaveraceen, Ranunculaceen etc., die einen klaren Holzstamm und ästige Pfahlwurzel bedingt. Gleichzeitig mit der Entwickelung neuer Glieder des Stammes gehen die ältesten, eins nach dem andern, zurück. Nachdem die ersten Glieder ihrer Blätter durch Absterben beraubt sind, verlieren sie nach und nach die Wurzeln, bis sie selbst absterben und in Verwesung übergehen, wie es bei einem Rhizom regelmässig der Fall ist.

Die ersten Glieder waren natürlich klein. Die folgenden erreichten einen grösseren Durchmesser und bei der Entwickelung der Pflanze unter tropischen Verhältnissen nahmen die späteren sehr bald an Umfang bedeutend zu. Da jedoch ihr Wachsthum in der Richtung der Hauptachse nur ein höchst sparsames war, so erhielt das Rhizom eine kurze, gedrungene, unten fast ganz flache Gestalt, wie sie eine Zwiebel zeigt. Es ist das Rhizom der Victoria in der That als ein Zwiebelstock oder Lecus anzusehen, wie umgekehrt jede Zwiebel als ein, wegen mangelnder Entwickelung der Hauptachse zusammengedrängtes, aufrechtes Rhizom. Wenn nun auch bei andern Familienangehörigen, wie bei Nymphaea alba und Nuphar luteum, die Längsachse des Rhizoms eine bedeutendere Entwickelung erlangt, so zeigt dasselbe doch ausser diesem Unterschiede ganz entsprechende Bildung. Das Nymphaeaceenrhizom nähert sich vielfach dem Stamme der Aroïdeen und Potamogetoneen in der Entwickelung der Adventivwurzeln, als auch namentlich durch die weiten, die ganze Terminalknospe anfangs umhüllenden Scheiden (Taf. I. Fig. 1, 2), von denen jede ein kommendes Wurzelbündel, ein von beiden Seiten her eingerolltes Blatt (Taf. I. Fig. 2) und in der Zeit der höchsten Ausbildung auch eine Blüthenknospe hinter sich verbirgt, welche Verhältnisse Potamogeton in ganz entsprechender Weise zeigt.

De Candolle sagt zwar, dass seines Wissens diese Art der Einrollung der Blätter nur bei Dicotyledonen beobachtet worden sei*), was jedoch schon Reichenbach unerklärlich findet**). Auch hat Letzterer schon erwähnt, dass auch Limnocharis einen ebenso unbedeutenden Milchsaft hat, wie die Nymphaeaceen, während de Candolle keine monocotyledone Pflanze mit Milchsaft kennt***).

Auch die Eigenthümlichkeit, dass die Erstlingsblätter von Victoria pfeilförmig, die folgenden herzförmig und erst die späteren kreisrund sind, findet bei Potamogeton, welches in der Jugend lange lineale und erst später ovale Blätter trägt, ebenso bei Alisma, Sagittaria etc., etwas ganz Entsprechendes.

Die Befruchtungstheile zeigen bei Victoria übrigens ebenfalls nicht die Structur der Magnolien und der mit diesen verwandten Familien, wie de Candolle darzuthun sucht, sondern sind nur denen der Hydrocharideen (und vorzüglich deren höchster Gruppe der Nymphaeaceen) vergleichbar, welche unter sich den interessanten Uebergang aus Peristemonie in Hypostemonie offenbaren, also von Verwachsung zur Freiheit sich entwickeln.

Der Träger der Blüthentheile, Kelch, Korolle und Staubgefässe, von de Candolle Torus genannt, zeigt nämlich bei den verschiedenen Gattungen eine sehr verschiedene Ausbildung und umfasst, je nachdem seine Fläche entwickelt ist, die Frucht mehr oder weniger mantelartig. Bei Nelumbium ist dieser Blüthenboden sehr klein, die Frucht ist daher frei, deutlich oberständig,

*) De Caud. Mémoire p. 11. 1° Les feuilles de ces plantes avant leur développement ont une vernation involutive, c'est-à-dire que leurs deux bords sont roulés en-dessus la côte moyenne servant d'axe: or, ce mode d'enroulement n'a été encore à ma connoissance observé que dans des dicotylédones, et quoique je ne veuille pas nier qu'il ne fut possible dans les monocotylédones, il faut cependant avouer que sous ce rapport les Nymphaeacées se rapprochent mieux des dicotylédones".

**) L. Reichenbach, Handbuch p. 145. „Was de Candolle damit gewollt hat, dass seine Monocotyledonen keine folia convolutiva hätten: „Foliaque convolutiva etc. caracteres in endogenis nondum observatos" habe ich niemals verstanden, weil in meinem Exemplar seiner Théorie élémentaire p. 372 steht: Feuilles „convolutives-par-exemple le Bananier, le Balisier etc." ich auch an allen Scitamineen niemals andere als solche Blätter gesehen".

***) Mémoire p. 11. 2° „Le suc de la tige des Nymphaeacées est d'après M. Salisbury un peu laiteux, et on ne connoit point de plantes à suc laiteux parmi les monocotylèdones".

die genannten Blüthentheile an der Basis des Fruchtknotens angeordnet. Bei Nymphaea zeigt derselbe die grösste Entwickelung und umschliesst die Frucht fast ganz. Kelchblätter, Kronenblätter und Staubgefässe sind in mehrfacher Reihe auf seiner ganzen Oberfläche vertheilt. Nuphar hat einen ebenso entwickelten Blüthenboden wie Nymphaea. Bei ihm sind jedoch die genannten Theile nicht auf der ganzen Fläche vertheilt, sondern nur in der Nähe der Basis angeheftet, der Kelch daher frei. Victoria endlich zeigt einen ebenso ausgedehnten, die Frucht überziehenden Blüthenboden, aber bei ihr sind Sepalen, Petalen und Staubgefässe nicht am Grunde, sondern auf dem oberen Theile mehr am Saume eingefügt, so dass die Frucht als unterständig betrachtet werden kann.

Eine solche eigenthümliche verschiedene Entwickelung dieses Organs findet man bei den Monocotyledonen oder Acroblasten wiederholt. Es entwickeln sich bei ihnen beide Fälle, Peristemonie und Hypostemonie, immer auseinander. Bei den Magnolien, Papaveraceen, Ranunculaceen und den angrenzenden Familien kommt dagegen eine solche Erscheinung nicht vor. Die Blüthentheile sind stets am Ende des Blüthenstiels eingefügt (Thalamanthae), die Frucht deutlich oberständig. Die grosse Zahl von Sepalen, Petalen und vorzüglich von Staubgefässen ist es ganz allein, was eine Aehnlichkeit der Nymphaeaceen und der Magnolien, Papaveraceen etc. erweckt.

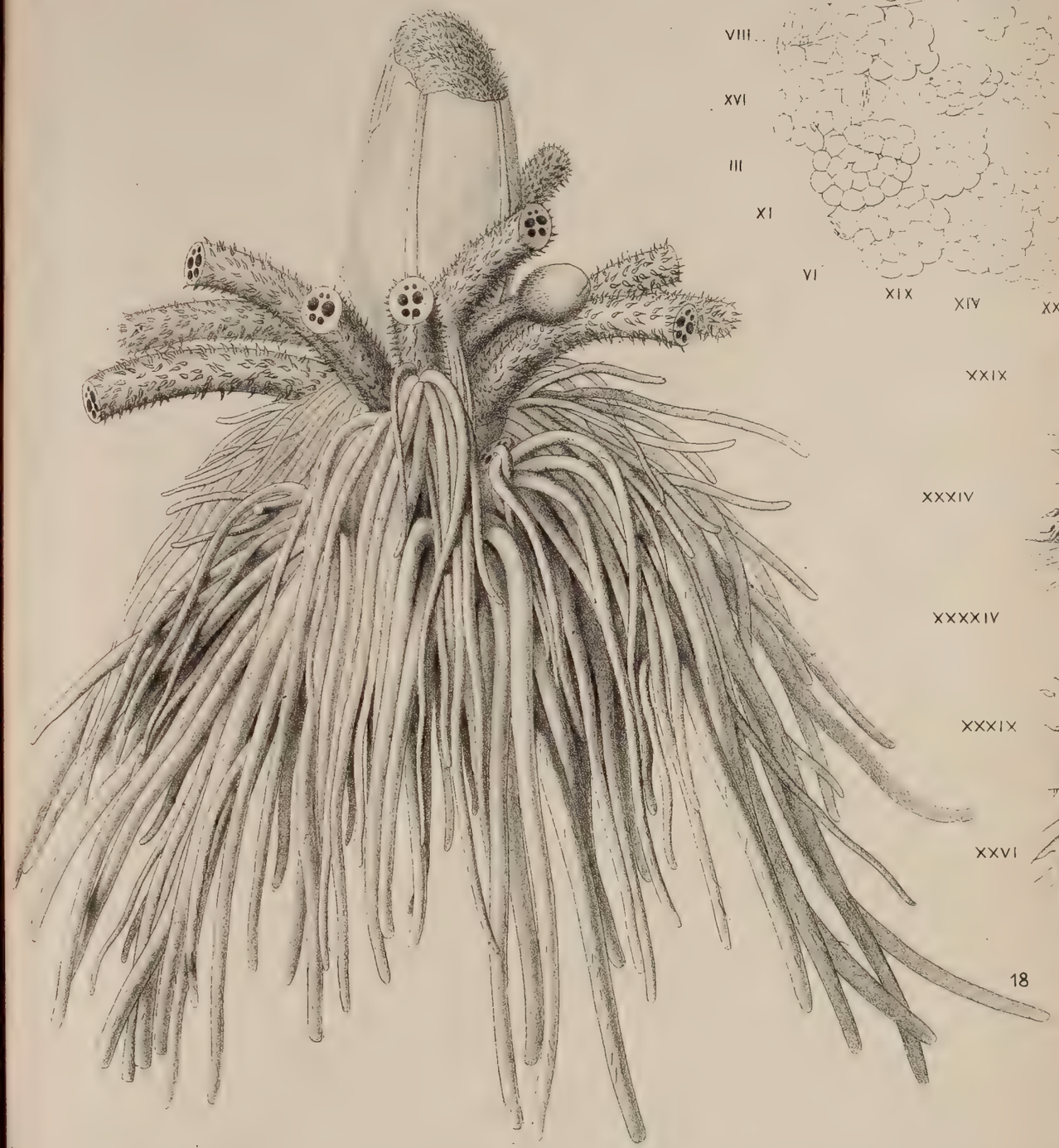
Endlich kommen wir aber zu der Ueberzeugung: Die Nymphaeaceen sind den höheren Dicotyledonen oder Phylloblasten in der Blüthen- und Fruchtbildung sehr ähnliche Monocotyledonen. Sie zeigen manche Analogien zu ersteren, **durchaus keine Affinität.** Durch wirkliche Verwandtschaft schliessen sie sich an die Hydrocharideen naturgemäss unmittelbar als weitere Fortbildungsstufe an.

Zeit der Beobachtung. Tag.	Stunde.	Temperatur nach Réaum. im Freien	im Vict.-Hause 3" im Wasser	6" unter dem Niveau des Wassers.	1" unter dem Niveau des Wassers.	Witterung.	Durchmesser der Blätter in Fuss und Zoll Dresdner Maass und durch die daruntergesetzten kleingedruckten Zahlen in Centimetern ausgedrückt. Die erste Zahl giebt die Grösse des Durchmessers auf der Mittelrippe gemessen, die zweite die des Querdurchmessers.												Entwickelung der Blüthen.
		Grad.	Grad.	Grad.	Grad.		XXI.		XXII.		XXIII.		XXIV.		XXV.		XXVI.		XXVII.		XXVIII.		
Aug. 19.	1 Uhr	16,1	—	—	—	wenig bewölkt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1′	—	—	—	—	—	Blüthe I. blüht Abends auf. Das Innere bleibt noch geschlossen, daher nur weiss.
- 20.	2 -	14,8	—	—	—	bewölkt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	- I. blüht bis Vormittag. Abends blüht sie wieder auf und zwar vollständig, daher jetzt rosa.
- 21.	2 -	18,5	—	—	—	halb bedeckt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	- I. blüht bis Vormittag, wo sie sich zu schliessen anfängt.
- 22.	2 -	17,4	—	—	—	fast ganz bewölkt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	- I. ganz geschlossen.
- 23.	2 -	19,3	—	—	—	meist sonnig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	- II.
- 24.	1 -	19	36	—	26-28	sonnig	umgewendet und verderbend		—	—	6′ 6″ 182	6′ 11″ 193,6	6′ 9″ 189	—	—	—	4′ 2″ 116,8	—	1′ 28	—	—	—	- II. als Knospe fast bis zum Fruchtknoten über Wasser.
- 25.	4 -	20,5	32	23	25	sonnig			6′ 4″ 177,81	—	6′ 6″ 162	—	6′ 9″ 189	6′ 8″ 183,3	6′ 5″ 179,6	6′ 4″ 177,3	4′ 10″ 135,3	—	1′ 3″ 35	—	—	—	- II. als Knospe noch halb unter und halb über Wasser.
- 26.	2 -	21,4	—	—	—	wenig bewölkt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	- II. entfaltet sich gegen Abend.
- 27.	2 -	21,6	—	—	—	Federwolken	beseitigt.		umgewendet		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	- II. öffnet sich gegen Abend zum zweiten Male und nun vollständig.
- 28.	12 -	19	25	20½	21½	z. Theil sonnig z. Theil trüb	—	—	—	—	6′ 6″ 182	—	6′ 10″ 191,3	6′ 8″ 183,3	6′ 6″ 182	6′ 6″ 182	5′ 9″ 161	5′ 9″ 161	3′ 11″ 109,6	3′ 8″ 102,6	11″ 25,6	—	- II. Vormittag im Verblühen. Blüthe III. als Knospe bis an den Fruchtknoten über Wasser Blüthe IV. als Knospe mit der Spitze über Wasser
- 29.	1 -	12,5	20	21	22	Sturm, Regen, selten sonnig	—	—	beseitigt.		umgewendet		6′ 10″ 191,3	6′ 10″ 191,3	6′ 8″ 183,3	6′ 6″ 182	5′ 11″ 165,6	5′ 11″ 165,6	4′ 8″ 130,6	4′ 6″ 126	1′ 6″ 42	1′ 2″ 32,6	- III. blüht Abends auf. Blüthe IV. als Knospe halb über Wasser
30.	2 -	18	—	—	—	sonnig, trüb	XXIX.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	- III. schliesst sich gegen Mittag.
- 31.	5 -	16	22	21	23	sonnig	10″ 23,8	—	—	—	—	—	6′ 10″ 191,3	6′ 10″ 191,3	6′ 8″ 183,3	6′ 9″ 189	6′ 1″ 170,3	6′ 168	5′ 5″ 151,6	—	3′ 84	3′ 84	- III. Vormittags verblühend. Blüthe IV. als Knospe fast halb über Wasser
Sept. 1.	1 -	18	26½	21½	24	sonnig	1′ 28	—	—	—	—	—	6′ 10″ 191,3	6′ 10″ 191,3	6′ 8″ 183,3	6′ 9″ 189	6′ 1″ 170,3	6′ 1″ 170,3	5′ 7″ 156,3	5′ 6″ 154	3′ 10″ 107,3	3′ 10″ 107,3	- IV. als Knospe bis mit dem Fruchtknoten über Wasser.
- 2.	2 -	19	—	—	—	bewölkt	—	—	—	—	—	—	6′ 10″ 191,3	6′ 10″ 191,3	6′ 8″ 183,3	6′ 9″ 189	—	—	—	—	—	—	- IV. blüht Abends auf.
- 3.	3 -	13	22½	21½	22	Sturm	2′ 5‴ 67,0	2′ 2″ 60,6	XXX.		—	—	6′ 10″ 191,3	6′ 10″ 191,3	6′ 8″ 183,3	6′ 9″ 189	6′ 3″ 176	6′ 3″ 175	5′ 10″ 163,8	5′ 8″ 158,0	4′ 11″ 137,8	4′ 8″ 130,0	- IV. blüht weiss. Ist heute halb offen geblieben. Blüthe V. als Knospe mit der Spitze über Wasser.
- 4.	2 -	13,5	—	—	—	bewölkt, Regen	—	—	6″ 14	—	—	—	—	—	6′ 8″ 183,3	6′ 9″ 189	—	—	—	—	—	—	- IV. gegen Mittag im Schliessen.
- 5.	7 -	19	—	—	—	sonnig und trüb	4′ 112	3′ 10″ 107,3	10″ 23,3	—	beseitigt.		umgewendet.		6′ 8″ 183,3	6′ 9″ 189	6′ 4″ 177,3	6′ 4″ 177,3	6′ 168	5′ 10″ 163,3	5′ 4″ 149,3	5′ 3″ 147	- V. als Knospe aus dem Wasser sich erhebend.
- 6.	2 -	18	23	22	—	Gewitter	—	4′ 3″ 119	1′ 6″ 42	1′ 28	XXXI.		—	—	6′ 8″ 183,3	6′ 9″ 189	6′ 4″ 177,3	6′ 4″ 177,3	6′ 168	5′ 10″ 163,3	5′ 6″ 154	5′ 5″ 151,6	- V. als Knospe nebst Fruchtknoten über Wasser. Zwischen den Kelchblättern sind weisse Streifen bis an die Spitze sichtbar, als würde sie noch aufblühen
- 7.	12 -	19	26	22	23½	sonnig und trüb	4′ 8″ 130,6	4′ 6″ 126	2′ 4″ 65,3	—	6″ 14	—	—	—	6′ 8″ 183,3	6′ 9″ 189	6′ 4″ 177,3	6′ 4″ 177,3	6′ 168	5′ 10″ 163,3	5′ 6″ 154	5′ 5″ 151,6	- V. blüht Abends auf. Blüthe VI. als Knospe fast halb über Wasser
- 8.	11 -	21	29	22	23½	sonnig, Ab. Sturm	5′ 140	4′ 10″ 135,3	3′ 2″ 88,6	2′ 7″ 172,3	8″ 18,6	—	—	—	6′ 8″ 183,3	6′ 9″ 189	6′ 4″ 177,3	6′ 4″ 177,3	6′ 1″ 170,3	5′ 10″ 163,3	5′ 7″ 156,3	5′ 5″ 151,6	- V. im Schliessen. Blüthe VI. bis an den Fruchtknoten über Wasser.
- 9.	2 -	17,3	—	—	—	bedeckt	—	—	—	—	—	—	XXXII.		umgewendet.		—	—	—	—	—	—	- V. schliesst sich Vormittags allmälig für immer.
- 10.	2 -	17	25	21	22½	sonnig, Ab. trüb	5′ 2″ 144,6	5′ 2″ 144,6	4′ 3″ 119	4′ 3″ 119	1′ 10″ 51,3	1′ 6″ 42	6″ 14	—	—	—	—	—	6′ 3″ 175	6′ 2″ 172,6	6′ 2″ 172,6	6′ 168	- VI. als Knospe nebst Fruchtknoten über Wasser. Abends im Aufblühen. Blüthe VII. als Knospe mit der Spitze aus dem Wasser erhoben.
- 11.	2 -	14,5	—	—	—	ganz bedeckt	—	—	—	—	—	—	—	—	XXXIII.		—	—	6′ 3″ 175	6′ 2″ 172,6	6′ 2″ 172,6	6′ 168	- VI. Vormittags im Schliessen.
- 12.	1 -	13,5	23	21	—	trüb	5′ 8″ 158,6	5′ 8″ 158,6	5′ 5″ 151,6	5′ 4″ 149,3	4′ 8″ 130,6	4′ 6″ 126	3′ 3″ 91	3′ 3″ 91	6″ 14	—	umgewendet.		6′ 3″ 175	6′ 2″ 172,6	6′ 2″ 172,6	6′ 168	- VI. im Verblühen und Schliessen. Blüthe VIII. als Knospe halb über Wasser.
- 13.	5 -	14	23	21	22	sonnig, z. Theil bedeckt	—	5′ 8″ 158,0	5′ 5″ 151,6	5′ 4″ 149,3	4′ 10″ 135,3	4′ 8″ 130,6	3′ 10″ 107,3	3′ 10″ 107,3	8″ 18,6	6″ 14	—	—	6′ 3″ 175	6′ 2″ 172,6	6′ 2″ 172,6	6′ 168	- VII. als Knospe halb über Wasser.
- 14.	5 -	18	22	22	22	sonnig, z. Theil bedeckt	—	5′ 8″ 158,6	5′ 5″ 151,6	5′ 4″ 149,3	—	4′ 10″ 135,3	4′ 3″ 119	4′ 3″ 119	1′ 11″ 58,6	1′ 8″ 46,6	XXXIV.		6′ 3″ 175	6′ 3″ 175	6′ 2″ 172,6	6′ 168	- VII. als Knospe noch halb über Wasser.
- 15.	3 -	13	22	21½	21½	z. Th. bewölkt	umgewendet.		5′ 5″ 151,6	5′ 4″ 149,3	5′ 140	4′ 11″ 137,6	4′ 6″ 126	4′ 5″ 123,6	2′ 7″ 72,3	2′ 6″ 70	6″ 14	—	6′ 3″ 175	6′ 3″ 175	6′ 2″ 172,6	6′ 168	- VII. mit dem Fruchtknoten über Wasser; im Oeffnen.
- 16.	8 -	13	—	—	—	regnerisch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6′ 3″ 175	6′ 3″ 175	6′ 2″ 172,6	6′ 168	- VII. blüht sehr schön, rein weiss, seitwärts nach Mittag geneigt.
- 17.	4 -	15	20	21	—	regnerisch	—	—	5′ 6″ 154	5′ 5″ 151,6	5′ 2″ 144,6	5′ 140	4′ 10″ 135,3	4′ 9″ 133	3′ 8″ 102,8	—	1′ 6″ 42	1′ 28	6′ 3″ 175	6′ 3″ 175	6′ 2″ 172,6	6′ 168	- VII. im Verblühen rosa. Blüthe VIII. als Knospe halb über Wasser.
- 18.	12 -	12	22	20½	—	sonnig	—	—	5′ 6″ 154	5′ 5″ 151,6	5′ 2″ 144,6	5′ 140	4′ 10″ 135,3	4′ 10″ 135,3	3′ 9″ 105	—	1′ 8″ 46,6	1′ 4″ 37,2	XXXV.		—	—	- VIII. als Knospe mehr als halb über Wasser.
- 19.	1 -	13,5	23½	20½	—	sonnig	—	—	5′ 6″ 154	5′ 5″ 151,6	5′ 2″ 144,6	5′ 140	5′ 140	4′ 11″ 137,6	4′ 112	—	2′ 4″ 65,3	—	6″ 14	—	—	—	- VIII. als Knospe nebst Fruchtknoten über Wasser. Kleiner als die vorhergehenden. Zwischen den Kelchblättern weisse Streifen bis an die Spitze. Abends aufgeblüht.
- 20.	2 -	15,6	—	—	—	sonnig	—	—	5′ 6″ 154	5′ 5″ 151,6	5′ 2″ 144,6	—	5′ 140	4′ 11″ 137,6	—	—	—	—	—	—	—	—	- VIII. Vormittags sich schliessend.
- 21.	5 -	14	20	21	—	sonnig	—	—	5′ 6″ 154	5′ 5″ 151,6	5′ 2″ 144,6	5′ 1″ 142,3	5′ 140	4′ 11″ 137,6	4′ 6″ 126	4′ 6″ 126	3′ 8″ 102,6	3′ 7″ 100,3	8″ 18,6	—	—	—	- VIII. blüht zum zweiten Male auf. Die noch rein weissen äussern Blätter sind zurückgeschlagen, der erste Kranz der inneren, schmäleren, dunkelrosagefärbten ist ausgebreitet. Die andern bilden noch einen flachen Knopf. Blume im Ganzen kleiner.
- 22.	6 -	17	23½	23	—	bedeckt	—	—	5′ 6″ 154	5′ 6″ 154	5′ 2″ 144,6	5′ 2″ 144,6	5′ 140	—	4′ 7″ 128,3	4′ 6″ 126	4′ 112	3′ 11″ 109,6	1′ 6″ 42	—	—	—	- VIII verblüht.
- 23.	2 -	19	—	—	—	sonnig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	XXXVI.		Noch keine neue Knospe über Wasser sichtbar.
- 24.	2 -	21	—	—	—	sonnig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6″ 14	—	
- 25.	11 -	20	22½	19	—	sonnig	—	—	5′ 6″ 154	5′ 6″ 154	5′ 3″ 147	5′ 2″ 144,6	5′ 2″ 144,6	5′ 1″ 142,3	4′ 9″ 133	—	4′ 3″ 119	4′ 2″ 116,6	—	—	12″ 28	—	
							XXIX.		XXX.		XXXI.		XXXII.		XXXIII.		XXXIV.		XXXV.		XXXVI.		

In dieser Tabelle ist das mit I. bezeichnete Blatt nur das zuerst genauer beobachtete, von der Keimung der Pflanze an gerechnet aber das 22., 23. oder 24.

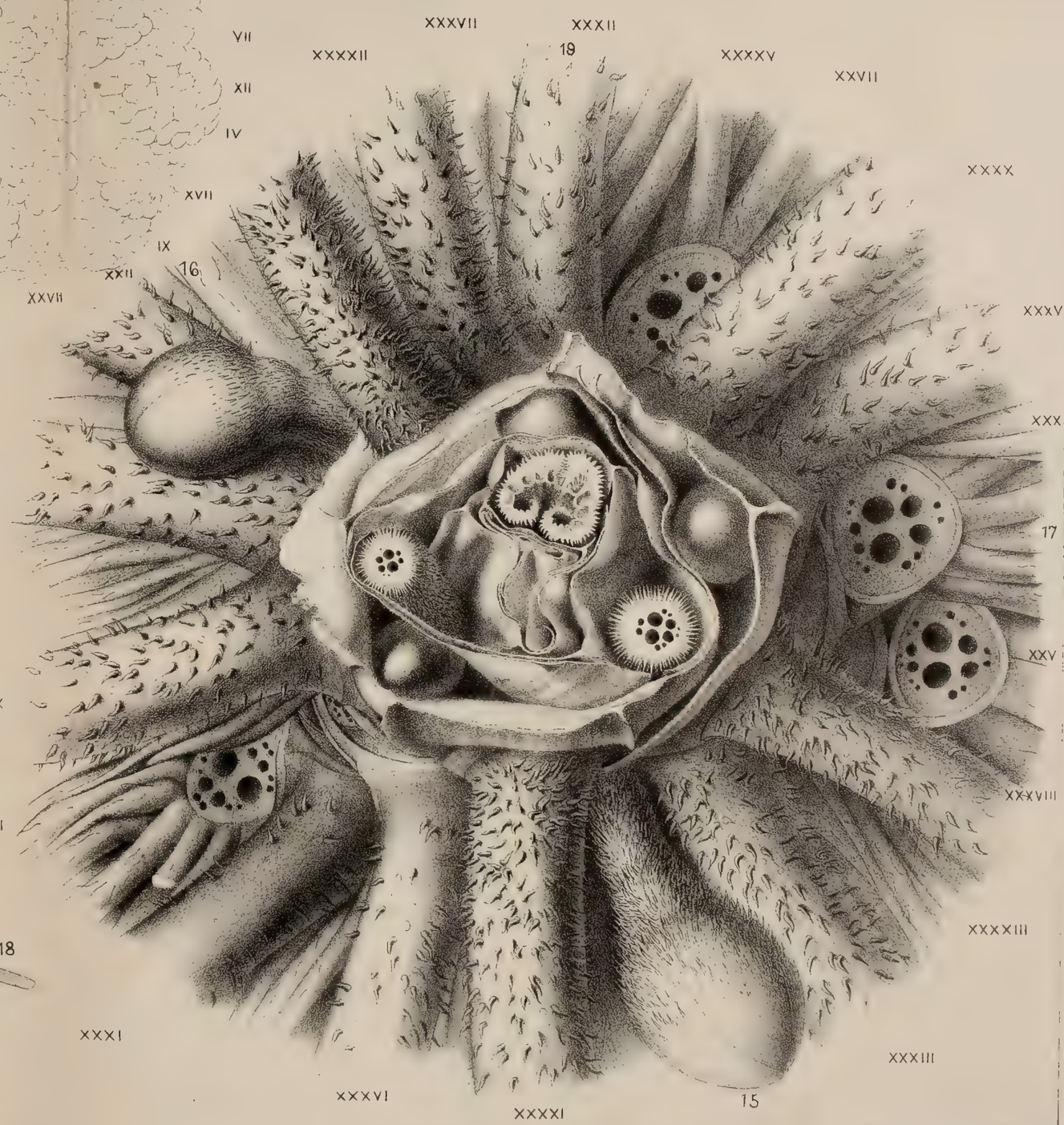
Die Angaben der Thermometerstände im Hause können wohl in Rücksicht auf den Wechsel der Temperatur beachtet werden, aber nicht auf absolute Höhe, da diese, besonders im Wasser, an jedem Punkte anders sein dürfte.

1.



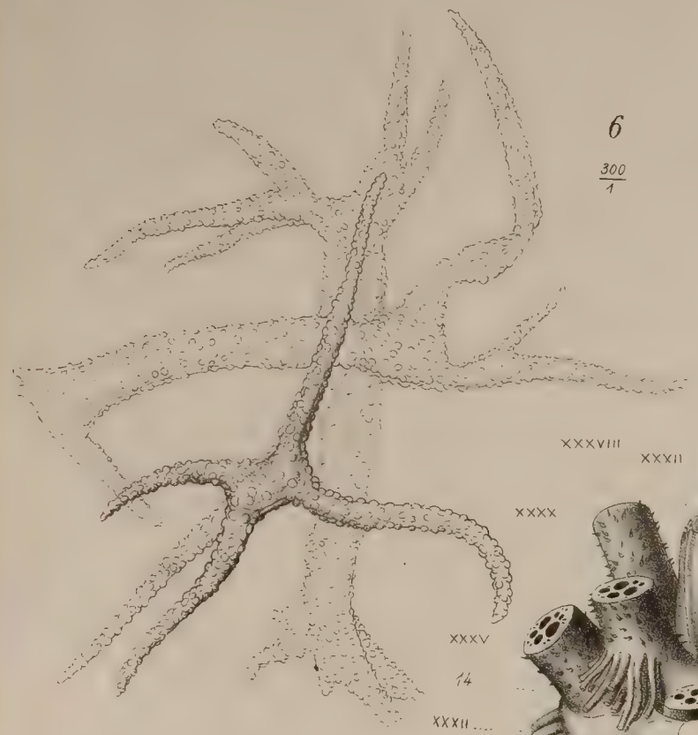
3.

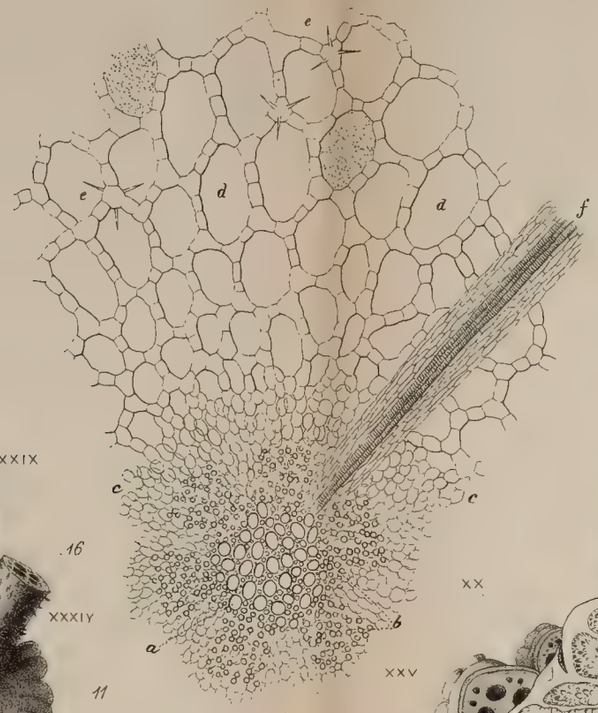
2.

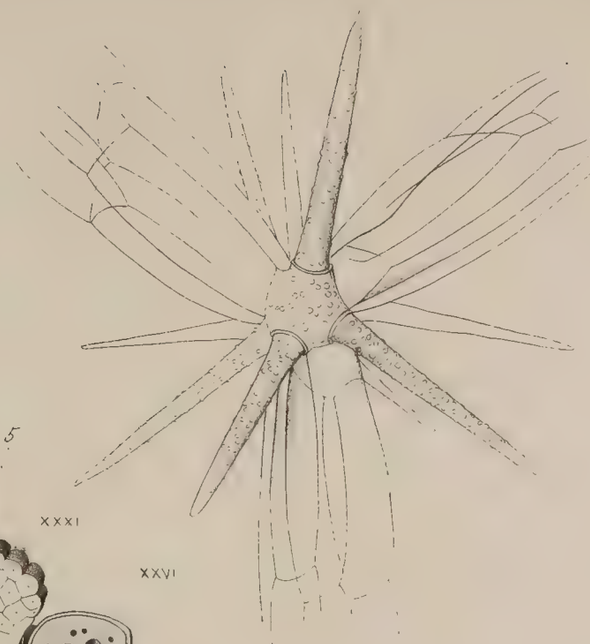


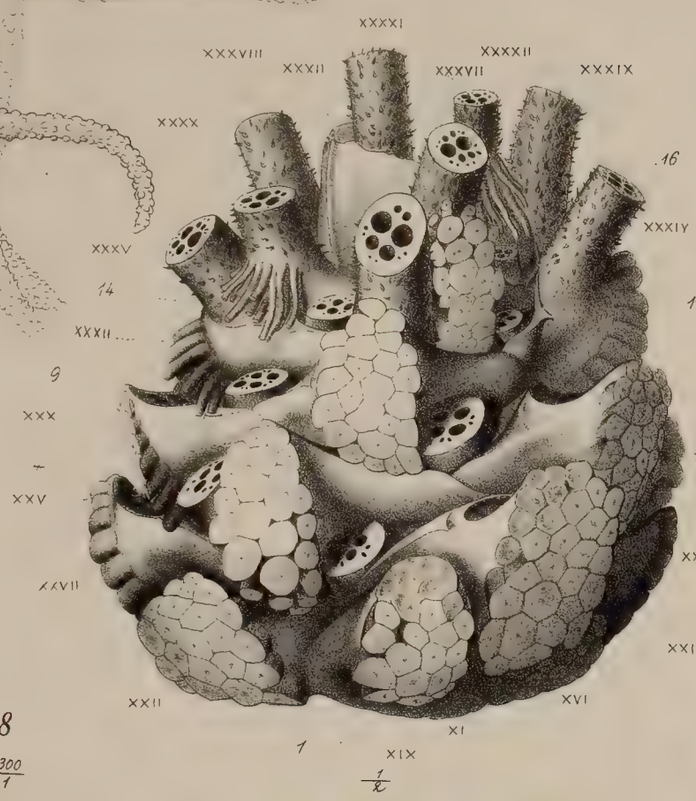
Nach der Natur u. auf Stein gez. v. C. F. Seidel.

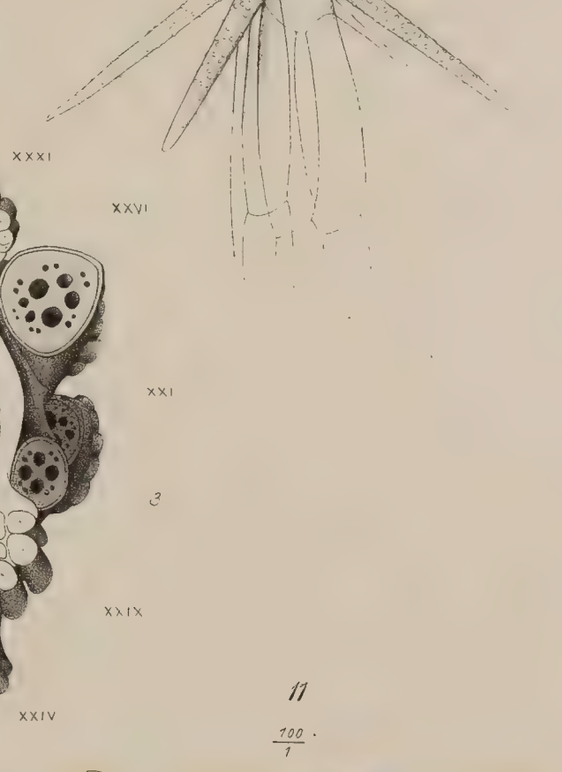
Druck v. J. H. G. Rau & Sohn, Dresden.

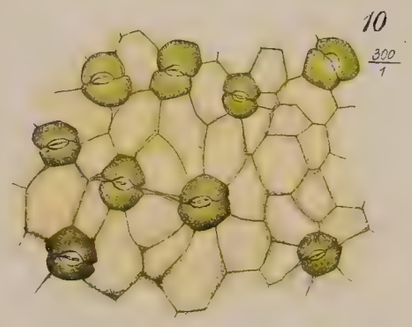


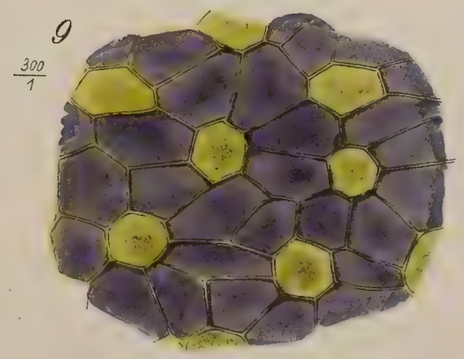


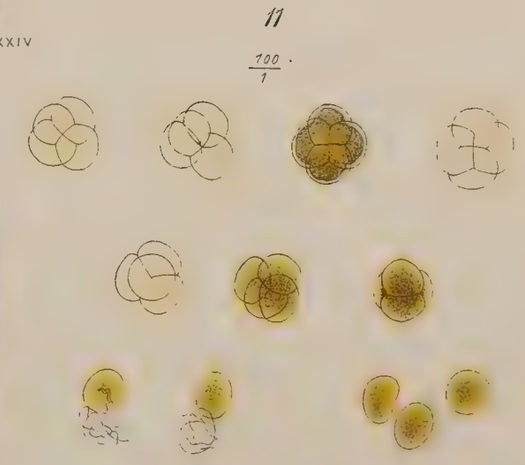












Nach der Natur u. auf Stein gez. v. C. F. Seidel.

Druck v. J. H. G. Rau & Sohn, Dresden.

Ueber

das Vorkommen der Lungenschwindsucht

(Phthisis pulmonum)

nach

Höhe, geographischer Lage, geologischer Beschaffenheit des örtlichen Untergrundes und vorwaltender Beschäftigung der Bewohner in einigen Ortschaften Sachsens.

Von

Medicinalrath Dr. Friedrich Küchenmeister, Dresden.

(Eingegangen bei der Akademie am 15. April 1869.)

DRESDEN.

Druck von E. Blochmann & Sohn.

1869.

Niemand weiss besser als ich selbst, dass die nachfolgende Arbeit viel zu wünschen übrig lässt, und dass sogar die Sicherheit der Fundamente aus später anzugebenden Gründen einigermassen angezweifelt werden kann. Aber dennoch will ich die Publication nicht unterdrücken. Und wenn wir uns daran erinnern, dass bei der Anfertigung der Tabellen im Allgemeinen in der Schwindsuchtszahl eher zu hoch, als zu niedrig gegriffen sein mag, dann haben diese Zusammenstellungen doch vielleicht einen gewissen Werth, der noch dadurch erhöht wird, dass die Fehlerquelle überall eine gleiche ist. Bei den in Sachsen giltigen Einrichtungen, bei dem Mangel aller ärztlichen Todtenschau kann eben nicht mehr geleistet werden. Man hat die Todtenschau beseitigt, und will sie nicht wieder einführen. Das allgemeine Streben ist zwar bei uns auf eine sicherere Mortalitätsstatistik gerichtet; aber man wird nie eine haben, weil man zwar den Zweck vor Augen hat, aber das einzig mögliche Mittel, ihn zu erreichen, perhorrescirt. Die ad marginem mir gegebenen Notizen der Herren Geistlichen bezeichnen wiederholt als die Quelle der Lückenhaftigkeit und Unzuverlässigkeit der Angaben das Fehlen einer ärztlichen Leichenschau. Mir, als einem Sachsen, bleibt nichts übrig, als diese Umstände bedauernd einzig und allein einen Plan vorzulegen, nach welchem man zum Ziele kommen kann. Baiern hat fast allein in Deutschland seit Jahrzehnten eine sehr geordnete Mortalitätsstatistik aufzuweisen; es besitzt fast allein in Deutschland Kirchenbücher (Todtenregister) für das ganze Land, in denen die Todesursachen nach ärztlicher Bescheinigung durchgehends eingetragen werden. Würde, wie ich glaube hoffen zu können, in nächster Zeit nach meinem Plane daselbst vorgegangen werden, so würde auch Baiern den Ruhm ernten, das erste, sicher

entscheidende Wort auf planmässige, wissenschaftliche, statistische Unterlagen basirt, in dieser grossen Streitfrage:

„ob wirklich das Höhenklima die Schwindsucht vermindere, ja ausschliesse“

sprechen zu können. In der Schweiz werden vielfache Einzelbestrebungen schon seit einiger Zeit gemacht. Einige andere Länder, wie Baden, England, Belgien, Holland, Schweden werden, wenn sie in gleicher Weise vorgehen, bei ihren Einrichtungen viel leisten können. Aber wie dem auch sei, kein Land bietet auch örtlich so günstige Terrainverhältnisse für Bearbeitung dieser Frage dar, wie Baiern.

Welcher Weg ist denn nun einzuschlagen, um genaue statistische Unterlagen zu erhalten?

Ich glaube der von mir eingeschlagene Weg — den ich übrigens nicht für unverbesserlich halte —, wird am leichtesten zum Ziele führen; und ich will deshalb denselben und die Art, wie ich ihn betreten habe, kurz beschreiben. Ehe ich aber in die Einzelheiten eintrete, sage ich meinen aufrichtigsten Dank den sächsischen Herren Geistlichen, die — ich kann wohl sagen ohne Ausnahme — bereitwillig die erbetenen Notizen mir gesendet und dieselben so weit ausgedehnt und zuweilen so werthvolle Randbemerkungen gemacht haben, dass ich daraus ersehen konnte, dass sie die ihnen von mir aufgebürdete Last mit Liebe auf sich nahmen, weil sie damit ein Werk allgemeiner Menschenliebe zu thun glaubten. Weiter danke ich mit aufrichtigstem Herzen dem Herrn Vorstand der Leipziger Sternwarte, Herrn Professor Bruhns, durch dessen Güte ich zuerst Höhen- und Lagebestimmungen verschiedener Orte und eine Auswahl jener Ortschaften erhielt, welche von mir besonders ins Auge gefasst werden mussten, wenn Alles nach einem geordneten Plane vor sich gehen sollte, sowie dem Herrn Prof. Dr. med. Krutzsch in

Tharand, der im Besitze genau geführter Höhen- und geognostischer Tabellen verschiedene Lücken ausfüllte. Ohne die gütige Unterstützung des Herrn Prof. Dr. Bruhns hätte ich jedoch gar nicht ans Werk gehen können.

Weiter danke ich dem Chef des topographischen Büreaus des k. sächs. Generalstabes, Herrn Major Ritter Vollborn, der mir theils Einsicht in verschiedene Karten gestattete, theils dadurch, dass er mich an den seinem Büreau beigegebenen Herrn Leutnant Brückner verwies, mich in den Stand setzte, über eine Menge Orte, von denen ich keine Höhenmessungen und Lagebestimmungen erhalten konnte, Auskunft zu erhalten. Herrn Leutnant Brückner, der seine Messungen über 20,000 Punkte Sachsens ausgedehnt und seine Zusammenstellung ohnlängst dem k. Finanzministerium käuflich abgelassen hat, bin ich zu warmem Danke dafür verpflichtet, dass er die Güte hatte, gleichmässige Bestimmungen für alle Orte nach Höhe und Lage vorzunehmen und nach dem im k. Generalstab vorfindlichen Material mir zugleich wichtige Notizen über die Bodenbeschaffenheit, über die Thal- und Höhenrichtungen zugehen zu lassen und dabei mich auf specielle Resultate, die sich bei Vergleich verschiedener Thalrichtungen auf das Vorkommen der Schwindsucht in den Tabellen vorfinden, aufmerksam gemacht zu haben.

Zum wärmsten Danke bin ich endlich noch dem Chef des k. statistischen Büreaus Herrn Dr. Petermann verpflichtet. Hier wurde die Aufstellung der Resultate der Volkszählungen, die Addition des Zahlenwerkes, die Procentsatzberechnungen, die Ausfüllung der Columne: Hauptbeschäftigung als eine Arbeit von Amtswegen betrachtet und Herrn Lindner, einem Beamten dieses Büreaus, übergeben, der sich mit Sorgfalt der Ausführung dieses Theiles der Arbeit unterzog.

Man sieht hieraus, dass von Seiten aller sächsischen Behörden, und besonders auch von Seiten des k. sächs. Ministerium des Innern alles gethan ward, um ein Werk der Wissenschaft, wie der Barmherzigkeit zu fördern.

Nachdem ich nun die Dankesschuld, die ich schulde, soviel ich kann, mit erfreutem Herzen abgetragen habe, will ich mich dazu wenden, darzulegen, wie die Angelegenheit in Angriff genommen und geleitet werden muss, wenn sie zu einem erfreulichen Ziele gelangen soll.

Ich glaube am kürzesten und doch auch am sichersten zum Ziele zu kommen, wenn ich den Plan mittheile, den ich an Herrn geh. Med.-Rath Prof. Dr. von Gietl übersendete, nachdem derselbe, sowie andere bedeutende Kliniker, mich wiederholt aufgefordert hatte, den angedeuteten Weg nicht zu verlassen, und Alles daran zu setzen, ein geordnetes Material für unsere Frage herbeizuschaffen, und nachdem derselbe mir zugesagt hatte, Alles seiner Seits zu thun, um für Baiern in der angedeuteten Richtung zu wirken.

Der Weg, den man zu betreten hat, wird ceteris paribus überall derselbe sein, und leicht aus dem Nachfolgenden sich ablesen und übertragen lassen.

Plan meiner Schwindsuchtstabellen.

Die Arbeit, die speciell von dem statistischen Büreau auf Befehl des Ministerium des Innern, eventuell in Gemeinschaft mit dem Ministerium des Cultus und öffentlichen Unterrichts zu leiten sein, und von dem genannten Büreau ausgehen und zu ihm zurückfliessen würde, zerfällt in drei Theile und zwar

A. in die Ansammlung der Unterlagen für eine grössere, für immer als Basis dienende Generaltabelle, die für lange Jahre hinaus bezüglich einer Anzahl ihrer Columnen Geltung haben kann und wird, da deren einmalige Ausfüllung für alle Zeit, oder doch für längere Zeit genügen wird, bezüglich der Todtenstatistik aber eine besondere Reihe von Jahren, die Jahre 1858—1867 umfasst.

B. in eine später alle drei Jahre, nach Ablauf einer jeden Volkszählung wiederkehrende Arbeit, die sich mit der Aufnahme der Einwohner- und Todtenzahl der drei Jahre der letzten Volkszählung befasst; eine grössere Anzahl, ja fast alle übrigen Columnen unberücksichtigt lässt, da die auf sie bezüglichen Resultate schon dauernd bei A. gewonnen sind und nur in Bezug einzelner Abänderungen und Ausfüllung einzelner Lücken nach Ablauf eines längeren Zeitabschnittes der Durchsicht und Nachhilfe bedarf;

C. in beiden Fällen, sowohl bezüglich A. (der Aufstellung der ersten Generaltabelle), als bezüglich B. (der Aufstellung der kleineren drei-

jährigen Tabellen) in die Zusammenstellung und Sichtung des Materiales durch das statistische Büreau.

Wir wollen nun zunächst im Einzelnen den Weg besprechen, der zu betreten ist, um eine vollständige Ausfüllung der ersten Tabelle (A.) zu ermöglichen, welche theilweise die Basis für alle Zeiten darstellen soll.

I. Das Erste, was man beschaffen muss, sind die von den Herren Geistlichen oder Civil-Todtenregisterführern nach Auszügen aus den Todtenregistern zu sammelnden Zahlenangaben über die Todten eines Jahres überhaupt, und die der darunter befindlichen lungenschwindsüchtig (an Phthisis = Tuberculosis pulmonum) Verstorbenen, nebst Alter und Beschäftigung, womöglich mit Bemerkungen über erbliches Vorkommen der Lungenschwindsucht in der Familie des Verstorbenen, nebst besonderen Bemerkungen (man vergl. hier in den Beilagen die Beilage A., welche das Begleitschreiben enthält, mit welchem ich die einzelnen Tabellen an die Herren Geistlichen sendete).

In der letzten Rubrik, besondere Bemerkungen, liessen sich, nach dem Vorgange der sächsischen Herren Geistlichen, allerhand sehr nützliche Bemerkungen anbringen. Unter diesen Bemerkungen fielen mir seiner Zeit am meisten auf, so dass ich sie deshalb nominell in der Ueberschrift der Rubrik „besondere Bemerkungen“ aufgeführt habe: dass der schwindsüchtig Verstorbene ein Trunkenbold war; dass die so verstorbenen Frauen zu einem grossen Theil sehr erschöpft und herabgekommen waren durch sehr zahlreiche Wochenbetten*); eine Thatsache, auf die schon Hippokrates (von der Luft, den Wässern und den Gegenden, 2. Hauptstück „von dem Klima“ § xx.) mit den Worten: „oft verfallen die Frauen nach der Geburt in Schwindsuchten, indem sie von der Anstrengung Blutflüsse und Krämpfe bekommen“, aufmerksam gemacht hatte; dass sehr ärmliche Familienverhältnisse vorgelegen hatten; dass die Verstorbenen aus Niederungen schon krank zugezogen waren, oder sich früher zur Cur nach hochgelegenen Orten begeben hatten; dass die Verstorbenen vergeblich zur Cur die Höhen oder die südlichen klimatischen Curorte aufgesucht hatten; dass die Leute ein nomadisches, unordentliches Hausir- und Jahrmarktsleben führten.

*) Manche Aerzte wollen freilich auch die Disposition von Frauen mit Anlage zu Schwindsucht für Conception in Betracht gezogen wissen.

Als Beleg dafür, dass derartige Bemerkungen unsere Frage sehr fördern können, führe ich folgende Mittheilungen an. Der eine Herr Geistliche verwies als Beweis dafür, dass durch Versetzung und dauernden Aufenthalt in hochgelegenen Gegenden Leute, die schwindsüchtig (mit Blutspucken, Nachtschweissen etc. behaftet) bis dahin in Niederungen gelebt hatten, völlig hergestellt worden waren, auf sich selbst und erzählt, dass er nach zehnjähriger Amtirung in einer hochgelegenen Parochie genesen sei. Und ein anderer Herr Geistlicher berichtete von einer Schullehrerfamilie, in der der äusserst schwindsüchtig aus Niederungen angekommene Mann noch viele Jahre im Gebirge amtirt hatte; die ebenso schwindsüchtig angekommene Frau noch lebe; der Sohn Beider aber, der sich ganz gut im obern Gebirge befunden habe, ins Niederland seines kaufmännischen Geschäftes wegen gezogen und schon vor mehreren Jahren an Schwindsucht verschieden sei. Auch wurden von einzelnen Geistlichen freiwillig so dankenswerthe Mittheilungen über Erblichkeit der Lungenschwindsucht in einzelnen Familien gemacht, dass ich mich zuletzt noch entschloss, eine Rubrik „Erblichkeit“ mit aufzunehmen sowohl in die Generaltabelle, als in die kleine zur Ausfüllung für die Geistlichen bestimmte dreijährige Tabelle.

Die Frage, ob „Staubschwindsucht“ vorliege, ist nicht speciell aufgeworfen worden. Sie wird sich am leichtesten ermitteln lassen, wenn die Rubrik „Beschäftigung und Beruf“ in dem für A. und B. bestimmten Schema ausgefüllt wird. In dem Sammelbogen bedarf es einer besonderen Rubrik „Staubschwindsucht“ nicht.

Die Zusammenstellung und Sichtung dieses Abschnittes, ebenso wie der Rubrik „Einwohnerzahl“ und die Berechnung der Gesammtbevölkerung und Gesammttodtenzahlen, ingleichen der aller procentischen Sätze der Generaltabelle sind Sache des statistischen Büreaus, sowohl des ordnenden Sachverständigen, als des rechnenden Beamtenpersonales. Auch sie sind daher in den auszugebenden Schematas weggelassen.

Soll eine für die Wissenschaft recht ergiebige Zusammenstellung ermöglicht werden, dann ist es vor Allem nöthig, dass eine gemeinsame Einigung über das Princip der Zählung der Todesfälle, die an Lungenschwindsucht vorkommen, stattfinde, und ich bitte dabei ein für allemal festzuhalten, dass nur jene Fälle durch die Herren Geistlichen in der Rubrik: „an Schwindsucht Verstorbene“

aufgenommen werden möchten, welche bereits das zehnte Lebensjahr überschritten haben, also in oder doch nahe an die Pubertätsperiode herangekommen sind. Eine hierauf bezügliche Bemerkung dürfte auf den auszugebenden Schematibus anzubringen sein.

Sehr empfehlenswerth für die Ausfüllung des zehn Jahre umfassenden Schemas dürfte vielleicht das Verfahren sein, welches der Herr Pfarrer der katholischen Gemeinde zu Schirgiswalde von freien Stücken eingehalten hat. Er hat nämlich mit dem Arzte seines Ortes die Todtenregister durchgesehen, und hiernach ist das Schema selbst erst ausgefüllt worden. Dies Verfahren empfiehlt sich besonders für Landgemeinden, wo der Geistliche und der Arzt längere Zeit in der Gemeinde heimisch waren; oder in solchen Gemeinden, wo der Geistliche erst seit Kurzem, der Arzt aber seit Langem schon wohnhaft ist. In Baiern mit seiner geordneten Todtenschau und seinen hiernach, und meist unter Concurrenz des behandelnden Arztes und des Todtenschauers geführten kirchlichen Todtenregistern wird jedoch dieses Verfahren kein unbedingtes Erforderniss sein, sondern die Zusammenstellung durch den Herrn Geistlichen allein schon genügen. Eine kurze Notiz auf den auszugebenden Schematibus, worin die Geistlichen, zumal wenn sie erst seit Kurzem im Orte amtiren, angewiesen oder vielmehr ersucht werden, bei Ausfüllung der Schemata in kleinen Städten und Dörfern den oder die seit längerer Zeit daselbst aufhältlichen Herren Aerzte mit zu Rathe zu ziehen, würde jedoch auch hier nicht unpassend erscheinen.

Dies würden also wohl die allgemeinen Regeln und Anweisungen sein, um die es sich bezüglich der erstmaligen Aufstellung einer zehn Jahre umfassenden Zeitperiode handelt.

Ganz dasselbe Verfahren würde für die Zukunft einzuhalten sein. Ich möchte vorschlagen: alle drei Jahre, d. h. am Schluss einer Volkszählungsperiode, den Herren Geistlichen ein nur auf diese drei Jahre sich erstreckendes Schema zur Ausfüllung im Anfang des Monat Januar zuzusenden und dessen Ausfüllung binnen Monatsfrist anzuordnen.

Es versteht sich übrigens von selbst, dass von allen Religionsgemeinden gleichzeitig die Ausfüllung des betreffenden Schema verlangt werden müsse, von den katholischen sowohl, als von den protestantischen, von den israelitischen, und allen sonst etwa gesetzlich gestatteten Sectirern, nicht minder von den

geistlichen Congregationen etc., und wo die Todtenregisterführung in der Hand von Civiltodtenregisterführern ist, von diesen. Hält das statistische Büreau es für wünschenswerth, eine Columne über den Glauben der schwindsüchtig Verstorbenen einzufügen, so steht dem nichts entgegen und ist das leicht zu ermöglichen. Ein solcher Vorgang würde nach den in Breslau gemachten auffälligen Beobachtungen gerechtfertigt sein, wornach daselbst die Zahl der Verstorbenen (die Cholera eingerechnet) im Jahre 1866 unter der protestantischen Bevölkerung die Zahl der Gebornen um 2,4 %, unter der katholischen nur um 1/8 % überragt, während unter der jüdischen die Zahl der Gebornen die der Verstorbenen noch um 50 Geburten übertraf, und in dem cholerafreien Jahre 1865 die Zahl der Geburten unter den 93,000 Protestanten die der Todesfälle nur um 35, bei den 55,000 Katholiken um 355 und bei den 12,000 Juden um 120 Nummern überstieg. Es könnte also immerhin möglich sein, dass auch die Schwindsuchts-Procentsätze nach den Glaubensbekenntnissen wechselten. —

Endlich könnte es wünschenswerth erscheinen, auf den Tabellen eine Notiz anzubringen, wornach die Herren Geistlichen und Todtenregisterführer ersucht werden, in der Columne der Gesammtzahl der Todesfälle in Parenthese anzufügen, wie viel hierunter Todtgeborne sich befinden.

Eine besonders noch zu erörternde Frage würde die sein, wie die Aussendung und Einsammlung der an die Herren Geistlichen ausgeschickten Schemata vor sich zu gehen habe.

Meiner unmassgeblichen Ansicht nach, und so viel ich nach Einsicht der z. B. in Baiern gebräuchlichen Formulare für die Todtenregister ersehen und nach Analogie mit unseren Verhältnissen abnehmen kann, würde es wohl das Geeignetste sein, wenn die Aussendung und Einsammlung der Tabellen in folgender Weise erfolgte. Nachdem das statistische Büreau (von dem, wie bemerkt, Alles ausgehen und nach welchem Alles zurückfliessen muss) eine namentliche Aufstellung aller Pfarreien, Rabbinate, Congregationen und aller anderen Stellen für Sectirer, denen die Todtenregisterführung aufgetragen ist, vorgenommen hat, entsendet dieses Büreau an sämmtliche genannte Stellen die oft erwähnten Schemata, zunächst die für die erste zehnjährige Periode von 1858—1867 (worüber die Tabelle: Beilage B. Auskunft giebt); im Januar 1871 aber die für die drei letzten Jahre, 1868, 1869, 1870 (wofür das Schema sich in der

als Beilage C. angefügten Tabelle findet), und dann so fort alle drei Jahre. Da, wo dem statistischen Büreau Portofreiheit zusteht, würden selbstverständlich die Formulare den Einzelnen portofrei unter amtlicher Adresse zugehen.

Wie viel man an jede jener genannten geistlichen Behörden oder Civilkirchenbuchführerstellen Exemplare des Schema schicken und ob man die Namen der einzelnen eingepfarrten Gemeinden, Filiale etc. auf die Schemata vor der Aussendung eintragen, oder dies den Geistlichen, oder Allen Denen, an welche dieselben ausgesendet wurden, überlässt, bleibt dem Ermessen des statistischen Büreaus anheimgegeben.

Da das statistische Büreau leicht aus den ihm zu Gebote stehenden Quellen ersieht, welche Orte zu einer Pfarrei etc. gehören, so würde es das Geeignetste sein, es würde gleich im Büreau der Name der einzelnen Gemeinden auf die Schemata eingetragen und es würden diese Schemata also Seiten des statistischen Büreaus ausgefüllt mit dem Namen des Ortes (der Gemeinde), der Parochie und des Gerichtsamtes (oder Landgerichtes), wo die betreffenden Mutterpfarreien und Landesanstalten, insofern sie selbstständige Gemeinden und Pfarreien bilden, ausgesendet.

Dabei hätte weiter das statistische Büreau zu ermessen, ob es auf ein Exemplar der Schemata nur einen Namen oder den mehrerer der eingepfarrten Dörfer mitsetzen könne. Da diesem Büreau die Einwohnerzahl des einzelnen Ortes zu Gebote steht, so kann es leicht ermessen, ob ein Exemplar des Schemas für die eine Adresse genügt, oder ob mehrere Exemplare erforderlich sind.

Im Allgemeinen kann man rechnen, dass auf eine Einwohnerzahl von je 1000 Einwohnern jährlich im ungünstigsten Falle höchstens 8, meist wohl nur 3—5 Todesfälle an Schwindsucht kommen. Hiernach würden Orte mit etwa 1000 Einwohnern höchstens die Auflassung von 8 (vielleicht 10) durch Querlinien abgetheilter Querabschnitte verlangen. Hiernach sieht man leicht, dass bei kleinen eingepfarrten Orten, wo kaum 1—2—3 solche Querabschnitte auszufüllen sein würden, 1 Exemplar für mehrere Orte einer Parochie oder dergleichen ausreichen würde.

Bei sehr grossen und volkreichen Städten würde es vielleicht das Gerathenste sein, sich der Intercurrenz des Stadtrathes zu bedienen, diesem eine Anzahl Schemata mit dem Auftrage zuzusenden, dieselben an die betreffenden

Pfarreien, Rabbinate u. dergl. zur möglichst schleunigen Ausfüllung zu übermitteln, und nach erfolgter Einsammlung an das statistische Büreau zurück zu befördern.

Alles, was in das statistische Büreau in dieser Angelegenheit zurückgeht, würde in manchen Ländern ebenso der Portofreiheit, so viel ich die Einrichtung kenne, wohl geniessen.

Sollte jedoch für solche Aus- und Rücksendungen des statistischen Büreaus keine Portofreiheit bestehen, oder sollte dieselbe jemals aufgehoben werden, so würde im Allgemeinen immer noch nicht das ganze statistische Werk wegen zu grossen Kostenaufwandes gefährdet erscheinen müssen. Es wäre dann nur nöthig, dass das statistische Büreau die Schemata an die Gerichtsämter sendete, und diese die Schemata durch ihre Gerichtsboten an die einzelnen Pfarreien etc. austragen und wieder einsammeln liessen, worauf sie von dem Gerichtsamt paquetweise an das statistische Büreau gesendet würden. Dieser Modus dürfte die Kosten auf ein Minimum reduciren.

Bei der ersten Anfertigung der Generaltabelle genügt freilich die alleinige Aus- und Rücksendung der genannten Schemata an die Pfarreien, Rabbinate u. dergl. nicht, sondern das statistische Büreau muss, insofern es nicht selbst das Material dazu schon in Händen hat, zunächst weiter

II. andere sachverständige Stellen um Angabe der geographischen Lagen- (Längen-, Breiten- und Höhen-) Bestimmungen der einzelnen Orte angehen.

Die Stellen, wo man hierüber am genauesten Aufschluss erlangen kann, sind wahrscheinlich entweder der betreffende Generalstab, Abtheilung: topographisches Büreau; oder die Haupt-Sternwarten des Landes oder der Provinz; oder vielleicht auch eine andere mir unbekannte Stelle. Diese Stelle müsste man angehen, ein Ortsverzeichniss des Landes, das vielleicht in alphabetischer Ordnung aufgestellt ihr zugesendet worden, mit den Angaben über die geographische Lage nach Breite und Höhe zu versehen, und hierauf an das statistische Büreau zurück zu senden.

Wenn gleichnamige Orte mehrmals vorkommen, müsste selbstverständlich durch Hinzufügung des Namens der Stadt, bei welcher diese Orte liegen, Verwechselungen vorgebeugt werden.

Diese Aufgabe ist sehr mühsam, und es werden wenig Länder vorkommen, wo jetzt schon dieser Aufgabe leicht genügt werden kann. Man müsste sich eben dann mit dem begnügen, was herbeizuschaffen ist. Manches Land wird übrigens wohl mit seinen Aufstellungen nahezu fertig sein. Möglicherweise doch noch vorkommende Lücken wären eben später auszufüllen, und die betreffenden Orte in einem besonderen Anhange zusammen zu stellen, bis sie nach Eingang sicherer Angaben an ihren Stellen eingereiht werden könnten.

Da der Hauptgedanke, welcher die ganze Arbeit leitet, der ist:

zu erfahren, inwieweit die Häufigkeit der Schwindsucht mit den Höhenlagen abnimmt,

so versteht sich von selbst, dass die Höhenbestimmung recht genau gemacht werden muss. Als Bestimmungspunkt der Höhenlage eines Ortes kann man die Kirchen, den Markt, ein Hauptgut, besonders markirte Gebäude (Chausséehäuser und dergl.) nehmen; bei an Berghängen liegenden Orten auch den niedrigsten und höchsten bewohnten Punkt angeben.

Zum Verständniss des Ganzen würde es viel beitragen, wenn bei Aufstellung der Generaltabelle neben der Höhe in landesüblichen Füssen die Reduction auf Pariser Fuss, oder wenn dies mehr beliebt wird, in Meter in einer besonderen Columne angegeben, oder doch eine von Fuss zu Fuss für die ganze Ausdehnung des betreffenden Landes berechnete Reductionstabelle angefügt würde.

Die einmal aufgestellte specielle Berechnung wäre an sich eine leichte, aber auch für die Vergleichungen sehr zeitsparende Arbeit. Das wieder eingehende Ortsverzeichniss würde weiter vom statistischen Büreau verarbeitet werden, und es hätte dieses Letztere die darauf befindlichen geographischen Angaben dazu zu benutzen, um nach einem gemeinsamen Plane Tabellen für alle Orte des Landes (die nach Dörfern und Städten getrennt würden) nach gleicher Höhenlage anzufertigen. Jede Tabelle hätte je 100 Fuss zu repräsentiren und alle unter solcher Höhe gelegenen Orte aufzunehmen.

NB. Die Berechnung der Immunitätshöhe könnte wegbleiben; will man sie anfügen, so kann man sich eine Tabelle anfertigen, die jedoch, ich wieder-

hole das schon in meinen Schriften Gesagte, nur approximativ richtig sein, und keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit machen würde. Die Höhen würden nach Pariser Fuss gerechnet. Die Grenzpunkte sind folgende. Man nimmt Görbersdorf mit 1650 Par. Fuss etwa an, und rechnet für jede Minute nach Süden zu $6^1/_4$ Par. Fuss hinzu. Wenn man Baiern z. B. hiernach berechnen wollte, so käme für die nördlichste Spitze eine Immunitätshöhe von 1662 und für die südlichste eine von 2912 Par. Fuss heraus. Denn Baiern liegt beiläufig zwischen 50° 40 Min. und 47° 20 M. n. B. und die Pfalz zwischen 49° 48 Min. und 48° 58 M. Sachsen z. B. liegt zwischen 51° 29 Min. und 50° 5 M. nördl. Breite; seine berechnete Immunitätshöhe schwankt zwischen 1356 Par. F. im Norden und 1881 Par. F. im Süden. Hierüber vergl. meine Beilage D.

III. Ausser bei den sub I. und II. genannten officiellen Stellen hat das statistische Büreau ebenso wie bei II. unter Ueberreichung eines alphabetischen Ortsverzeichnisses sich bei der dazu competenten Stelle nach den geologischen Eigenschaften des Bodens der einzelnen Ortschaften zu erkundigen, und dieselben um Rückantwort auf seine Anfragen anzugehen.

Ueber den eigentlichen geologischen Untergrund gab mir für Sachsen die geologische Karte von Naumann Aufschluss. Wo für andere Länder solch eine Karte existirt, da ist nichts leichter, als die Rubrik „geologische Beschaffenheit“ auszufüllen. Das statistische Büreau nimmt einfach die Karte her und sieht nach, welche Farbe und welchen Buchstaben die Umgegend des Ortes und er selbst trägt. Bei Orten, die an Grenzgebieten liegen, sind mehrere Buchstaben abzulesen und in die Columne einzutragen. In der Naumann'schen, für meine Zwecke benutzten Karte bezeichnen:

A. = Thonschiefer.
B. = Glimmerschiefer.
C. = Gneiss.
D. = Granit und Syenit.
E. = Quarz, Greisen u. dergl.
F. = Granulit.
H. = Porphyr und Melaphyr.
J. = Thonstein oder Porphyrtuff.
L. = Basalt, Dolerit u. Basalt-Tuff.
M. = Phonolith.
N. = Grünstein aller Art.
P. = Syenitporphyr.
Q. = Serpentin und Eklogit.

a. = Grauwacken-Formation.
c. = Steinkohlengebirge.
e. = Rothliegendes.
f. = Zechstein.
h. = Bundsandstein-Formation.
i. = Muschelkalk.
k. = Keuper-Formation.
m. = Kalkstein d. g. Jura- u. Grauwacken-Formation.
o. = Quadersandstein.
p. = Pläner.
q. = Braunkohlen-Formation.
x. = zur Zeit unbekannt.

Was nun die andere Columne des geographischen Abschnittes über Bodenbeschaffenheit anlangt, z. B. die Feuchtigkeit (Flüsse; feucht; Teiche), Torf- und Moorgrund; Trockenheit, Sand, Dürre, Trockenlegung (Drainage) Bewaldung des Bodens, Beschaffenheit des Landzuges (Thal, Hochthal, Hochplateau), die Richtung der Thäler nach S., N., W. oder O., die Lage an einem Berg, Berghang und an ihm in welcher Himmelsgegend: so wurde mir durch die Güte des k. sächs. Generalstabes Aufschluss.

Ich meine, dass man auch in andern Ländern an dieser Stelle die betreffenden Mittheilungen erhalten kann. Sollte dies nicht der Fall sein, so müsste wohl in dem Ministerium der landwirthschaftlichen und Forstangelegenheiten Auskunft zu erhalten sein.

Ich kann jedoch diesen Abschnitt nicht verlassen, ohne einen historischen Rückblick auf die Zeit des Hippokrates zu werfen. Er stellte noch viel höhere Forderungen an den Arzt in dieser Hinsicht. Ich glaube, es ist hier ganz am Platze, einen Auszug aus dem klassischen Werke des Hippokrates „von der Luft, den Wässern, und den Gegenden“ (*περὶ ἀέρων, ὑδάτων, καὶ τόπων*) zu geben. Man wird sehen, schon dieser alte Arzt verlangt mehr, als das von mir soeben Geforderte. Ich will das Wichtigste hieraus wörtlich citiren:

„Erstes Hauptstück: Einleitung.

§ I. Wer die Arzneikunst gründlich erlernen will, der muss zuerst die Wirkungen beobachten, die eine jede Jahreszeit hervorzubringen vermag. — Sodann muss er die Natur der warmen und kalten, über dem ganzen Erdboden wehenden, und der einem jeden Lande eigenthümlichen Winde untersuchen. — Ferner muss der Arzt die Kräfte der Wässer kennen; denn so verschieden der Geschmack und das Gewicht derselben, so verschieden sind auch ihre Kräfte.

§ II. Vor allen Dingen muss daher ein Arzt, wenn er in eine fremde Stadt kömmt, ihre Lage gegen die Winde und gegen den Auf- und Untergang der Sonne genau untersuchen; denn es ist nicht einerlei, ob eine Stadt nach N. oder S., nach O. oder W. liegt.

§ IV. Er muss ferner den Boden untersuchen, ob er kahl und arm an Wasser, oder dicht mit Holz bewachsen und wasserreich ist; ob er von einem engen Thale eingeschlossen und von einer erstickenden Hitze versengt wird, oder hoch, luftig und kühl liegt.

§ V. Er muss überdies auf die Lebensart sehen, welche die Einwohner führen; ob sie dem Trunke ergeben sind, stark essen und dabei müssig gehen; oder ob sie Freunde der Leibesübungen und arbeitsam sind, dabei aber mässig leben.

Zweites Hauptstück: Von dem Klima.

§ IX. Jede Stadt, die von Natur den warmen Winden (O.- und W.-Winden), das ist denen, die zwischen dem Winter-Auf- und Untergange der Sonne wehen, ausgesetzt und gegen die Nordwinde geschützt ist, leidet gewöhnlich an Wasser keinen Mangel. Aber die Wässer — sind der Gesundheit der Menschen nachtheilig und geben zu verschiedenen Krankheiten Veranlassung.

§ XIII. Bei Männern sind hier Seitenstiche, Brennfieber, Lungenentzündungen und überhaupt hitzige Krankheiten seltener.

Bezüglich der Städte in entgegengesetzter Lage, die nicht dem Mittagswind und warmen Winden, sondern nur den kalten, die zwischen dem Sommer-Auf- und Untergange wehen, den Zutritt gestatten, sagt Hippokrates

§ XVII., dass die Einwohner an Seitenstechen leiden; bei ihnen von der geringsten Ursache Vereiterungen in der Brust*) und vom Genusse des kalten Wassers sehr leicht Blutflüsse entstehen; dass sie starke Esser sind, aber wenig trinken (denn man trifft selten Menschen an, die starke Esser und grosse Trinker zugleich sind) und Neigung zu Blutungen (§ XVIII. Nasenbluten) haben.

Die Frauen sollen nach § XX. nach der Geburt in Schwindsuchten, indem sie von der (Geburts-) Anstrengung Blutflüsse und Krämpfe bekommen, leicht verfallen.

§ XXII. Die Städte, die gegen den Morgen liegen, sind natürlicher Weise gesünder, als diejenigen, welche gegen Mitternacht oder Mittag liegen, wenn sie auch nur 1 Stadium (3 Minuten) von den letzteren entfernt sind. Denn die ersteren ge-

---

*) In der That fällt uns in den hippokratischen Schriften allen der häufige Uebergang der Brustfell- und Brustentzündungen in Empyem auf, auf dessen chirurgische Operation mit dem Messer oder Glüheisen er sich meisterhaft verstand. Hierzu vergleiche man meine Arbeit über die physikalische Diagnostik des Hippokrates, Schmidt's Jahrb. Novbr. 1869.

niessen nicht nur eine gemässigte Temperatur von Hitze und Kälte, sondern auch ihre Wässer sind klar, geruchlos, weich und angenehm zu trinken; denn die aufgehende Sonne, deren Strahlen den Nebel zerstreuen, der gewöhnlich des Morgens in der Atmosphäre schwebt, trägt zur Verbesserung des Wassers nicht wenig bei.

§ XXV. Städte hingegen, die gegen W. liegen, von den O.-Winden gar nicht, von den S.- und N.-Winden*) aber nur oberflächlich bestrichen werden, können nicht anders, als ungesund sein.

§ XXVI. Die Einwohner haben eine rauhe und heisere Stimme. Die Temperatur hat hier eine grosse Aehnlichkeit mit der Temperatur des Herbstes; man nimmt zwischen der Temperatur des Abends und des Morgens einen auffallenden Unterschied wahr. (cfr. Aphorismen III. Section, 3. Die Krankheiten zeigen sich, rücksichtlich eines Vergleichs der Einen gegen die Andern und ebenso des Alters unter sich, milder oder gefährlicher nach bestimmten Jahreszeiten, Gegenden und Regime.)

Drittes Hauptstück: Von den Wässern.

§ XXVIII. Alle Teich-, Sumpf- und überhaupt alle stehenden Wässer, sehen im Sommer übel aus, und sind ungesund.

§ XXXIV. Zuweilen glauben die Frauen (in diesen Gegenden) schwanger zu sein, wenn aber die Zeit der Geburt herannahet, verschwindet die Geschwulst des Bauches plötzlich. Diese vermeintliche Schwangerschaft war nur eine Wassersucht der Gebärmutter (Hydrometra).

§ XXXV. Nach diesem folgen die Wässer, deren Quellen aus Felsen entspringen.

§ XXXVI. Das beste Wasser ist das, welches aus gebirgigen Gegenden und Erdhügeln entspringt.

§ XXXVII. Die besten Wässer sind die, deren Quellen gegen O. entspringen; nachher die, welche zwischen dem Sommer-Auf- und Untergange der Quellen, vorzüglich aber gegen den Aufgang hin hervorquellen; hierauf folgen die, die zwischen dem Sommer- und Winter-Aufgange der Sonne liegen; die schlechtesten sind die, die gegen den S.-Wind und zwischen Winter-Auf- und Untergang der Sonne fliessen; sie sind überhaupt, wenn der S.-Wind wehet, vorzüglich schlecht, und werden nur durch die N.-Winde etwas gebessert.

Nach § XXXIX. verträgt ein Gesunder und Starker die Wässer, ohne Unterschied, wie sie ihm vorkommen; nur für Kranke bedarf es gewisser Vorsichtsmassregeln.

---

*) Plutarch (contra Colot. I. α, 628 edit. Reiske): „Empedokles befreite sein Vaterland von einer Krankheit, indem er es vor dem Einflusse des Mittagswindes schützte und Cheronea (de curiositate T. VIII. p. 47) ward dadurch gesünder gemacht, dass man es, statt dem W.- dem O.-Winde aussetzte."

(Hippokrates basirt die Unterschiede auf Härte und Weichheit des Wassers. Man vergl. auch Epidem. II. 2. Abschnitt: „je schneller Wasser warm oder kalt wird, desto leichter ist es", und die Parallele dazu Aphorism. V. Abschnitt Nr. 26.)

§ XLII. Man irrt aus Mangel an Erfahrung, wenn man die salzigen Wässer für abführend hält, indem sie vielmehr eine entgegengesetzte Eigenschaft besitzen.

§ XLIII. Das Regenwasser ist unter allen Wässern das feinste, süseste und klarste, fault aber am ehesten (§ XLVI.).

§ XLIV. Die Sonne bewirkt nicht nur im Teich- und Meerwasser, sondern sogar in allen übrigen Körpern, die einige Feuchtigkeit enthalten, Verdunstung. Sogar aus den Säften des menschlichen Körpers zieht die Sonne die feinsten und leichtesten Bestandtheile an sich.

§ XLV—VI. Um sich davon zu überzeugen, beobachte man nur einen Menschen, der gekleidet in der Sonne geht und sitzt. Die nackten und der Hitze der Sonnenstrahlen unmittelbar ausgesetzten Theile schwitzen nicht, da hingegen die mit Kleidern oder auf irgend eine andere Art bedeckten Stellen des Körpers vom Schweisse durchnässt werden. Die Sonne treibt zwar den Schweiss aus, allein die Verdunstung desselben wird durch die Kleider verhindert. Begiebt sich aber der nämliche Mensch an einen schattigen Ort, so bricht an allen Theilen des Körpers ein gleichmässiger Schweiss aus, weil alle gleichmässig gegen die Wirkung der Sonnenstrahlen geschützt sind. Denn der Schweiss wird zwar durch die Sonne hervorgebracht und überwältigt, er wird aber auch durch die Bekleidung vor der Zersetzung durch die Sonne geschützt. Kommt diese Person aber in den Schatten, so trieft ihr ganzer Körper gleichmässig vom Schweisse, weil ihn die Sonne nicht mehr bescheint.

§ XLVII—VIII. Daher geht solches Wasser am schnellsten in Fäulniss über, und das Regenwasser wird, da es von mehreren zusammengelaufen und vermischt ist, übelriechend, so dass es am schnellsten verdirbt.

Bewegt sich nun überdies das von der Sonne nach aufwärts gezogene Wasser von allen Seiten um die Luft herum, und hat es sich mit ihr vermischt, so wird der trübe und undurchsichtige Theil abgeschieden, trennt sich und verwandelt sich in Luft (Dunst) und Nebel. Der dünnste und leichteste Theil hingegen bleibt zurück und wird, indem ihn die Sonne erhitzt und durchkühlt, süss; denn auch alle andern Substanzen werden durchs Kochen süss. **So lange er nun noch zerstreut und in einem ungebundenen Zustande bleibt, steigt er aufwärts in die höhere Luftschicht. Allein, wenn er sich irgendwo angehäuft hat, und durch plötzlich entstandene Wirbelwinde in sich selbst zusammengedrängt wird, so bricht er an der Seite, wo er am dichtesten zusammengehäuft ist, nach unten durch. Dies wird wahrscheinlich am meisten dann stattfinden, wenn die von einem unbeständigen Winde gejagten und fortrückenden Wolken plötzlich von einem Gegenwinde und von andern Wolken zurückgestossen werden. Hier wird nun der vor-**

dere Theil zusammengedrängt, der hintere kommt noch dazu, und auf diese Weise werden sie dicker, schwärzer, und aufeinander gehäuft, bersten durch ihre eigene Schwere, und fallen als Regen nieder.

Natürlich ist dieses Wasser das Beste, doch muss man es kochen und durchseihen, sonst riecht es übel, und verursacht denen, die es trinken, eine heisere und belegte Stimme.

(Lilienhain macht in einer Note hiezu darauf aufmerksam, dass die heutige Ansicht über Regenbildung nur die geläuterte und erweiterte hippokratische sei. Nachbarschaft des Meeres, gebirgiger und waldiger Charakter einer Gegend, und selbst Berge haben einen grossen Einfluss auf die Regenmenge. Möglich bliebe dabei noch das Vorhandensein von Ursachen in der Erde, welche den Regen anziehen; und weist auf die Ansicht des Brandes hin, dass für einen grossen Theil von Deutschland und Europa die Regenwolken ihren Ursprung im atlant. Ocean haben. Auch die neueren Dove'schen Untersuchungen führen ja die Regenniederschläge auf über- oder nebeneinanderliegende Winde zurück. K.)

§ XLIX. Das Schnee- und Eiswasser ist schlecht (durchgehends ungesund). (Hippokrates wusste, dass das geschmolzene Eiswasser sich in seiner Quantität sehr vermindert habe (§ L.).

§ LI. Dem Genusse von Wasser aus grossen Flüssen oder Seen schreibt H. die Entstehung von Blasenstein, Nierenbeschwerden, Harnstrenge, Hüftweh und Brüchen zu. (Ich empfehle Jedem, der sich mit Blasensteinleiden beschäftigt, die §§ LIII—LVII. zur Lectüre. Sie enthalten die geläutertsten Ansichten der Neuzeit über Bildung der Steine, und staunenswerthe chemische Hypothesen. K.)

§ LII. Einige (Wässer) sind süss, andere salzig: einige sind mit Alaun geschwängert, andere kommen von warmen Quellen, und sind untereinander in beständigem Streite, bis das schwächere Wasser von dem stärkeren bezwungen wird. Bald ist aber dieses, bald jenes stärker, nachdem es verschiedene Winde beherrschen. So giebt es z. B. einige Wässer, deren Eigenschaften von dem Nordwinde, andere hingegen, deren Kräfte nur von dem Mittagswinde entwickelt und verstärkt werden.

Es liegt von dem Zwecke, den diese Tabellen verfolgen, zu weit ab, von dem Einflusse der Jahreszeiten auf Krankheiten zu sprechen, was Hippokrates l. c. im vierten Hauptstück „von den Jahreszeiten" gethan hat. Doch will ich beiläufig erwähnen, dass er die Ruhren besonders im Sommer, zumal einem regnerigen, auf ein gleichfalls regneriges Frühjahr folgenden, vorkommen; Abortus, besonders für Frauen, die im Frühjahr ihre Niederkunft erwarten, eintreten, auch schwache Kinder geboren werden liess, wenn auf einen warmen, regnerigen Winter ein kalter und trockener Frühling folgt; dass nach ihm Seitenstechen und Lungenentzündungen im Winter vorherrschen, wenn der vorhergehende Sommer und Herbst feucht und warm; Rauhigkeiten, Schnupfen,

Husten und bei einigen Personen Schwindsucht, wenn nach einem trocknen Sommer ein regneriger und warmer Herbst folgt; während er zugleich die grossartigen, allgemeinen Veränderungen des herrschenden Krankheitsgenius in die Zeit der Sonnenwenden, Herbst-Tag- und Nachtgleichen, Aufgang des Sirius und Arkturus und Unterganges der Plejaden setzt.

Das Hauptcapitel, welches von dem Einfluss der Wohnorte, der Bodenbeschaffenheit und Beschäftigung auf den Charakter ganzer Völker handelt, ist das sechste Hauptstück von Europa, während das fünfte (von Asien) wenig für uns Bemerkenswerthes bietet. H. spricht da von zwei Hauptgruppen der europäischen Völker.

Erste Hauptgruppe.

§ LXXXIX. Europa ist bewohnt von einem scythischen, von allen andern Völkern abweichenden Volke = Sauromaten, das an der mäotischen Pfütze wohnt. Die Weiber reiten, schiessen mit Pfeilen, werfen vom Pferde herab mit Wurfspiessen, und ziehen, so lange sie ledig sind, in den Krieg. Sie verheirathen sich nicht eher, als bis sie drei Feinde erlegt haben und wohnen auch nicht bei ihren Männern, bis sie nicht die von den Gesetzen vorgeschriebenen Opfer gebracht haben. Nur bei allgemeiner Kriegsgefahr reiten die Verheiratheten.

§ XC. Diesen Weibern fehlt die rechte Brust (die Mütter zerstören durch ein künstlich dazu gearbeitetes, glühendgemachtes Eisenblech den jungen Mädchen die Brustdrüse, damit dieselbe sie nicht im Speerwerfen störe).

§ XCII u. III. Das Volk lebt in der von drei grossen Strömen durchströmten, grasreichen, weiten, scythischen Wüste, als Nomadenvolk, nicht in beständigen Wohnungen, sondern auf sechs- oder vierrädrigen, rings herum mit Filz dicht überzogenen und wie Häuser gebauten Wagen, die für Wasser und Schnee undurchgängig sind und zwei oder drei Abtheilungen haben.

§ XCIV. In diesen Wohnungen leben nur die Frauen mit ihren Kindern; die Männer begleiten sie zu Pferde; die Heerden und Gestüte werden nachgetrieben. Sie bleiben so lange auf einem Orte, als es für das Vieh Weide giebt, essen gekochtes Fleisch und Käse aus Stutenmilch (Hippak) und trinken Stutenmilch.

§ XCV. Die warmen Winde aus heissen Ländern reichen nur selten bis in die scythische Wüste, und haben dann mehrentheils ihre Stärke schon verloren.

§ XCVI. Aber von N. her wehen beständig kalte Winde. Sie wehen von Gebirgen, die beständig mit Schnee und Eis bedeckt und ihrer übermässigen Feuchtigkeit wegen fast nicht bewohnbar sind. Ein dicker Nebel bedeckt am Tage die Ebene.

§ XCVII. Die Scythen athmen eine dicke und feuchte Luft ein und trinken sorglos Schnee- und Eiswasser.

§ CI. Sie sind von Natur schlaff und dickleibig, weil sie nicht wie die Egyptier gewickelt werden.

§ CIV. Die Frauenzimmer sind zu dickleibig und zu feucht, so dass die Gebärmutter den Samen nicht anziehen kann. Ihre monatliche Reinigung geht nicht regelmässig, sondern nur sparsam und selten von Statten; das Fett verschliesst den Muttermund und verhindert die Empfängniss. Dazu kommt noch ihre Trägheit, Weichlichkeit und die Kälte ihres Unterleibes. Dies bedingt ihre Unfruchtbarkeit.

§ CV. Die arbeitsameren und hagerern Sclavinnen werden ungeachtet des seltneren Beischlafs eher schwanger, als ihre Herrinnen.

Dann geht Hippokrates auf die Männer unter dem scythischen Volke über, und bemerkt, dass es unter ihnen viele „Unmänner" (Impotente) gebe, welche weibliche Arbeiten verrichten, weibliche Kleider und Sitten und weibliche Stimme und Sprache haben und sehr in Ehren gehalten, ja fast angebetet werden*).

§ CXII. „Bei allen Völkern erzeugt das viele Reiten: chronische Flüsse der Gelenke, Hüftweh, Podagra, Unvermögen."

Hierauf giebt Hippokrates die Charaktere derjenigen europäischen Völker, welche die zweite Hauptgruppe bildend, eine bergige, unebene, hohe und an Wasser arme Gegend bewohnen, und grosse Abwechslungen der Jahreszeiten erleiden. Es sind grosse, sehr arbeitsame, muthvolle Menschen mit wilden und rauhen Sitten.

§ CXXI. Diejenigen dagegen, die in tiefen, grasreichen und heissen Thälern leben, die mehr warmen, als kalten Winden ausgesetzt sind, und sich warmer Wässer zum Getränk bedienen, sind weder gross, noch schlank, sondern vielmehr dick und fleischig, haben schwarze Haare, und mehr braune als weisse Gesichtsfarbe und sind mehr von galliger als schleimiger Constitution.

§ CXXII. Diejenigen, die eine hohe, flache, den Winden ausgesetzte und wasserreiche Gegend bewohnen, sind gemeiniglich gross, von sanfteren Sitten und weniger tapfer.

§ CXXIII. Die aber ein rauhes, dürres, unfruchtbares Land bewohnen, wo die Jahreszeiten häufig abwechseln, haben eine trockene, straffe Leibesbeschaffenheit und mehr gelbe, als braune Gesichtsfarbe; sind stolz und eigensinnig. Denn überall, wo

---

*) Ehe sich diese Männer für impotent erklären, versuchen sie sich noch wiederholt: geht es nicht mehr, so geben sie die Zeugungsversuche auf, sich selbst aber als impotent an, und treten in Allem unter die Classe der Frauen.

Auch Herodot gedenkt (I. cap. 105) der entmannenden Krankheit (*θῆλεῖα νοῦσος*), und zwar als einer von der Venus wegen des durch die Scythen begangenen Raubes in ihrem Tempel zu Ascalon den Scythen gesendeten Krankheit.

Larrey will bei den Aegyptern eine tales testiculorum gefunden haben, wobei die Testes bis zur Bohnengrösse und alle Gefühle für Liebe, sowie der Körperumfang, schwinden, der Bart aber dünn wird.

die Witterung oft abwechselt, und eine Jahreszeit von der andern sehr verschieden ist, ist die Bildung, die physische und moralische Constitution des Volkes sehr verschieden.

§ CXXIV. Ausser den Veränderungen der Jahreszeiten haben den wichtigsten Einfluss auf die verschiedene Leibesbeschaffenheit der Einwohner die Beschaffenheit des Bodens, von dem man Nahrung bezieht, und die Natur des Wassers, das man trinkt. Denn es ist eine Thatsache, dass die physische und moralische Constitution der Menschen grösstentheils von der Natur des Bodens, den sie bewohnen, modificirt wird.

§ CXXV. Ueberall, wo der Boden sumpfig, weich und feucht und das Wasser so seicht ist, dass es im Sommer lau und im Winter kalt bleibt, und der Boden überdies in Rücksicht der Jahreszeiten keine gute Lage hat, da sind die Menschen gewöhnlich fleischig, schwächlich, saftreich, träge und feucht; von Natur gegen Alles gleichgültig und schläfrig, blödsinnig und zu den Künsten wenig aufgelegt.

§ CXXVI. Wo aber ein Land kahl, ohne Wälder ist, und bald von der Kälte erstarrt, bald von der Sonne ausgedörrt ist, da haben die Menschen einen derben, magern, gelenkigen, nervigen und behaarten Körper, sind unermüdet thätig, arbeitsam, stolz, störrisch, mehr rauh als sanft, von durchdringendem Verstande, zu den Künsten mehr aufgelegt, und bessere Soldaten. Dieser Einfluss des Bodens beschränkt sich nicht blos auf die Menschen, sondern erstreckt sich zugleich auf alle Erzeugnisse der Erde.“ —

IV. Das statistische Büreau hat aus dem bei ihm vorfindlichen Materiale auszufüllen die Columnen: Einwohnerzahl im Jahre 1858 und 1867, für spätere Zeiten die Einwohnerzahl nach der letzten Volkszählung; und weiter die Columne: Hauptbeschäftigung der Einwohner. Diese letztere wird in der Weise ausgefüllt, dass man die grösste Ziffer, welche eine Berufs- oder Arbeitsclasse in einem Orte liefert, als die Hauptbeschäftigung annimmt und dieselbe in die bemerkte Columne einzeichnet. Wenn dabei zwei oder mehrere Berufs- oder Arbeitsclassen sich in der höchsten Ziffer gleich- oder nahezu gleichkommen, also vorwaltend gemischte und nicht eine einseitige Beschäftigung im Orte stattfindet, so werden diese mehreren Beschäftigungsarten mit eingetragen.

Bei dem Zustande grosser Ordnung, in welchem sich die Statistik in manchen Ländern, z. B. auch Baiern, befindet, dürfte anzunehmen sein, dass derartige Auszüge schon existiren, und dass dieserhalb keine besonderen Aufstellungen erst angefertigt werden müssen, die allerdings einigermassen zeitraubend sind.

Will man noch einen zweiten, aber theils unergiebigeren, theils viel unsicherern Weg bei Aufstellung der Schwindsuchtsverhältnisse eines Landes einhalten, so könnte man, wie in Frankreich, den wählen, dass man bei den Recrutirungen die Schwindsüchtigen unter der Gestellungsmannschaft aufnotirt. Dies würde aber eines Theils nur eine sehr einseitige Aufnahme geben, nämlich die über die jungen Männer; andern Theils aber muss man doch zugeben, dass das einigermassen zur Controle und Completirung dienen könnte. Wünschenswerther ist es, zu diesem Surrogate nicht greifen zu müssen.

Dies wäre die Art und Weise, wie das Material für die erstmalige Aufstellung der Generaltabelle beschafft und damit die Anfertigung der Tabelle (Beilage B.) ermöglicht würde.

Bezüglich der Anfertigung der späteren, dreijährigen Tabellen (Beilage C.) würde die Sache viel einfacher sein. Das statistische Büreau hätte, wie bei der Tabelle in Beilage B., sich an die Geistlichen, Rabbiner und Civiltodtenregisterführer unter Ueberreichung des oder der einzelnen, auf drei Jahre vorbereiteten Schemata, eventuell unter Vermittelung der stadträthlichen Behörden zu wenden, und die Ausfüllung dieser Schemata und deren Rücksendung zu veranlassen. Damit wäre für die Zukunft ein- für allemal die Vorbereitung abgemacht.

Wenn wesentliche Veränderungen in der Hauptbeschäftigung und in der Bodencultur im Laufe der Jahre eingetreten, wenn bislang unbekannte geologische Aufschlüsse bezüglich des Untergrundes, oder aber neue Messungen bisher ihrer Höhenlage nach unermittelter Orte gemacht worden sind, dann würde eine alle 10—15 Jahre in dieser Richtung vorgenommene Revision leicht die nöthigen Ergänzungen liefern.

Es bliebe nun noch der Punkt C., die Ordnung des gesammelten Materials und dessen Publication übrig.

Diese Anordnung fällt einzig und allein dem statistischen Büreau zu. Und zwar ist dies um so leichter und ergiebiger, und zweckentsprechender da möglich, wo die Oberleitung dieses Theiles einem medicinischen Sachverständigen in die Hände gegeben werden kann. Derselbe hat die von den Geistlichen etc. eingegangenen, ausgefüllten Schemata durchzugehen, und zu streichen, was ihm nicht in das Ganze zu passen scheint.

Das Zahlenwerk selbst und die Uebertragung der anderen Erhebungen in die betreffenden Columnen der Generaltabelle ist Sache der Calculatoren, Registratoren, oder wie die derartigen Beamten des statistischen Büreaus sonst heissen. Diese letzteren haben in specie einzutragen die Einwohnerzahlen, die Gesammtzahl der an einem Orte innerhalb zehn (später innerhalb drei) Jahren überhaupt und im Besonderen an Schwindsucht Verstorbenen zu ermitteln, ferner die Summe der Einwohner der in Einer Höhe liegenden Dörfer und Städte zu addiren; am Schluss dieser Abschnitte die Summe, welche sich aus Addition der einzelnen Zahlencolumnen ergiebt, und endlich die in den Ueberschriften der Generaltabelle angedeuteten Verhältnisszahlen zu berechnen, und zwar theils insoweit die einzelne Columne, theils insoweit die Gesammtcolumne ein und derselben Höhe für Stadt und Land in Betracht kommt.

Das Ganze wird am Besten klar durch Vergleich der beiliegenden, ausgeführten, gedruckten Generaltabelle.

Hiermit wäre die Darlegung des Planes, nach welchem die Erhebung der Schwindsuchtsverhältnisse nach meiner Ansicht vor sich gehen muss, geschlossen und vielleicht nur noch ein Wort darüber zu sagen, ob es der Mühe werth sei, eine solche Kraftanstrengung und Arbeit auf die Feststellung der Verbreitungsgesetze der Schwindsucht zu verwenden?

Wenn man sich daran erinnert, dass die Lungenschwindsucht die grösste und andauerndste Geissel des Menschengeschlechts ist; eine Geissel, die als endemische Plage auf der Insel Thasos im ägäischen Meere schon Hippokrates (Epidemieen, 1. Buch u. 3. Buch) bekannt war, und von der er l. c. 3. Buch, 3. Section § 24 (13) sagt: „Die Phthisis ist von allen Krankheiten die beträchtlichste und mörderischste; sie rafft eine grosse Anzahl von Kranken hinweg; — von denen, die bettlägerig (im Winter) geworden waren, unterlag der grösste Theil mit Eintritt des Frühjahres; was die Andern aber anlangt, so verliess sie zwar der Husten im Sommer nicht, aber er ermässigte sich gegen den Sommer hin; im Herbste aber wurden sie Alle bettlägerig und starben in grosser Zahl; Andere schleppten sich dagegen auch lange hin“, während er dann weiter im Verlaufe der § 24 (13) und 25 (14) die Symptomatik der Krankheit trefflich bespricht, und an einer andern Stelle die grösste Sterblichkeit der Menschen an dieser Krankheit in die Jahre 18 bis 35 setzt;

wenn man mit den Neueren, z. B. August Hirsch und Anderen annimmt, dass von den auf 1000 Einwohner eines Districts alljährlich überhaupt 22 Verstorbenen mindestens drei an Lungenschwindsucht zu Grunde gegangen sind, dass also $^1/_7$ aller Todesfälle auf Rechnung der Lungenschwindsucht zu setzen sind; wenn man dem allgemeinen Glauben beizutreten sich verpflichtet fühlt, dass in der That die ebengenannte Verhältnisszahl noch zu niedrig gegriffen ist: dann in der That wird Niemand sagen, dass es nicht eine Pflicht der Volkshygieine sei, Alles daran zu setzen, um endlich Klarheit in die Sache zu bringen, und vor Allem die Hauptsitze und hieraus allmälig die Hauptquellen und Vorbeugungsmittel dieser Seuche, und für die davon Ergriffenen die leichtesten und sichersten Wege der Heilung oder doch Besserung zu ermitteln.

Fragen wir, was bisher in der allgemeinen Praxis des Tages geschehen ist zur Behebung der Schwindsucht, so beschränkt sich die Hilfe der ärztlichen Kunst besonders auf die reiche Klasse und die Entsendung derselben in angeblich heilende südliche Curorte. Sind schon über die Heileffecte dieser Orte allerhand Bedenken aufgetaucht, so ist die Zugänglichkeit des Südens an sich jedoch immer nur äusserst Wenigen gestattet.

Viel günstiger würde sich die Sache gestalten, wenn es sich bestätigte, dass das Höhenklima wirklich einen heilenden und die Krankheit wesentlich beschränkenden Einfluss auf die Krankheit habe.

Zu der auch von diesem Klima Nutzen ziehen könnenden Klasse der Reichen und Wohlhabenden träte noch eine andere grosse Klasse Schwindsüchtiger hinzu, denen wegen mangelnder Mittel dem Süden zuzueilen nicht gestattet wäre. Auch kleineren Geschäftsleuten und solchen, die Fabrikwesen betreiben, könnte gerathen werden, ihre Geschäfte aus den von ihnen bewohnten Niederungen mehr nach schwindsuchtsfreien, hochgelegenen Orten ihres Vaterlandes zu verlegen; schwindsüchtige Beamte könnten aus den Niederungen nach Höhen versetzt werden, und sind z. B. in einigen Zweigen der Staatsverwaltung auf von mir befürwortete Gesuche hin derartige Versetzungen von Beamten vorgenommen worden; selbst der gewöhnliche Arbeiter, sei er einzeln stehend, oder Familienvater, könnte sicher gar oft auch in den hochgelegenen Orten seine Arbeit und dadurch neben dem täglichen Brod für sich und die Seinen auch seine Gesundheit wieder finden. Auch tritt dann, wenn

sich die Ansicht, dass das Höhenklima schützend und heilend für Schwindsüchtige wirke, bestätigt, vielleicht später an den Staat die Frage von Errichtung von Höhensanatorien für Staatsdiener, Militärs und unbemittelte andere Staatsangehörige nach dem Vorgange der englischen Regierung in ihren Colonieen, besonders Ostindien, welche letztere freilich weniger wegen Schwindsucht, als wegen endemischer Fieber bisher frequentirt wurden.

Und wenn auch immer noch ein grösserer Theil von Schwindsüchtigen übrig bleiben würde, dem es nicht möglich wäre, den Zutritt zu dem heilenden Höhenklima zu erlangen, so können und dürfen wir doch deshalb, weil nicht Alle dieser Wohlthat theilhaftig werden können, überhaupt nicht die heilsame Idee selbst aufgeben. Auch hier, wie oft im Leben, gilt das Wort: Das Beste ist der Feind des Guten.

Es liegt klar auf der Hand, dass die an die Volkszählungen sich anschliessenden, dreijährig wiederkehrenden Erhebungen der Zahl der schwindsüchtig Verstorbenen mit der Zeit über Zu- und Abnahme der Schwindsucht in einem Orte Aufschluss geben werden, und dass sich hieraus mit der Zeit die Ursachen davon ermitteln lassen werden, warum daselbst diese Zu- oder Abnahme eintrat.

Nur auf diesem Wege wird sich mit der Zeit ein wirklicher Fortschritt der Volkshygieine der Schwindsucht gegenüber erkämpfen lassen, und werden wir dann im Grossen und Ganzen erlernen können, was wir an den Orten, wo die Schwindsucht stationär blieb oder sich steigerte, bessern können; gewitzigt durch die Erfahrungen, welche wir an den Orten, wo eine deutliche Abnahme der Schwindsucht eintrat, zu machen Gelegenheit hatten.

Und brauchbare Anhaltepunkte für Deutschland zu finden, dazu würde vor Allem das Königreich Baiern sich eignen. Dieses hat seit Jahren eine geordnete Todtenschau und trefflich geführte Todtenregister; Baiern hat ferner Districte, die so tief herabreichen, dass die Lage der in ihnen gelegenen Orte kaum einige Hundert Fuss über der Meeresfläche betragen dürfte, zumal in der Pfalz, aber dagegen auch eine grosse, reichbevölkerte Hochebene und viele ziemlich volkreiche, hochgelegene Orte, ja in einem grossen Theile seiner südlicheren Ländereien nicht zu sparsam bevölkerte, wahre Alpenhochthäler.

Wenn diejenigen, welche sich zur Anfertigung von Tabellen nach unserm Vorschlage entschliessen, sich über die mittlere Temperatur im Jahre und in den einzelnen Monaten, über Insolation (heitere Tage, Sonnenschein), über Regenmenge, über vorherrschende Windrichtungen, vielleicht auch über Ozongehalt der Luft aussprechen wollten, so würde dies erwünscht sein. In der Nähe meteorologischer Stationen werden die Angaben derselben wichtige Anhaltepunkte liefern.

Schliesslich käme noch die Frage in Betracht, ob nicht, um Alles recht übersichtlich zu machen, eine Karte sich anfertigen liesse, auf welcher man mit einem Blicke die Schwindsuchtsverhältnisse der einzelnen Orte ablesen könne?

Für Länder, wo der vorstehende Plan ausgeführt werden sollte, würde nichts leichter sein. Nur einige Tage freier Zeit würden genügen, um für ein Land von der Grösse Sachsens oder Baierns eine solche kartographische Darstellung vorzubereiten. Das einzuschlagende Verfahren würde folgendes sein. Nach dem Zahlenwerthe der Columnen, welche das arithmetische Mittel der Einwohner im Verhältniss zu den an Schwindsucht Verstorbenen innerhalb eines Zeitraumes von zehn Jahren enthält,

1. wählt man entweder für die einzelnen Procentsätze der an Schwindsucht Verstorbenen verschiedene Farben und unterstreicht mit diesen Farben die Namen der einzelnen Orte auf einer Specialkarte des betreffenden Landes;
2. oder trägt man den Procentsatz der an Schwindsucht Verstorbenen, vielleicht gleich auf 1000 wirkliche oder berechnete Einwohner erhoben, um die Null von der ersten Decimale zu ersparen, neben, unter oder über dem Ortsnamen in Zahlen auf die Specialkarte des Landes direct ein.

Die Gesammtresultate, welche sich für Sachsen der Höhe nach ergeben, findet man in Beilage E. verzeichnet.

Diese Angelegenheit muss jedoch zur Zeit noch der Zukunft vorbehalten bleiben. Vor der Hand wird es genügen, allgemeine übersichtliche Darstel-

lungen über die Verbreitung der Lungenschwindsucht auf der Erde zu besitzen, und will ich hier bemerken, dass demnächst bei J. Perthes in Gotha nach Wunsch des Herrn Dr. Petermann eine von mir redigirte Karte über diesen Gegenstand erscheinen wird, auf der zugleich die Höhensanatorien des Galen bei Neapel, in Oberägypten und Libyen (Abessinien) sich verzeichnet finden werden. —

Inwieweit nun die Staaten die Lösung dieser allgemeinen Frage der Volkshygieine in die Hand nehmen, wird abzuwarten sein. Wenn aber auch die Staaten diese grosse Frage des Volkswohls und der Volksgesundheit nicht bearbeiten wollen, so können wir Aerzte selbst viel thun. Es ist nicht nöthig, dass die Aerzte eines Landes, nicht einmal die einer Provinz sich zusammenthun; nur die Aerzte in grösseren Städten müssten sich vereinigen, die Aerzte sehr vieler kleiner Orte müssten selbstständig die Sache in der Weise in die Hand nehmen, dass sie sich mit den Geistlichen und Todtenregisterführern ihrer Districte in Verbindung setzen und alljährlich die Todtenregister durchgingen. Gerade in kleineren Orten wird die dadurch erzielte Sicherheit ziemlich gross sein, weil Arzt und Geistliche die Leute einzeln kennen. Die von diesen gemeinsam anzufertigenden Tabellen müssten Alles das enthalten, was in meinen Tabellen verzeichnet ist. Alle diese einzelnen Ortstabellen werden nun an irgendeiner Centralstelle geordnet. Wenn man sie an mich senden wollte, so werde ich das Weitere ordnen. Unser statistisches Büreau wird gern diese Notizen in seinen Beilagen zur Leipziger Zeitung aufnehmen. Je zerstreuter die Orte in Deutschland liegen, um so besser. Wenn wir Aerzte wollen, können wir, zum Heilen berufen, in dieser so wichtigen Frage der Heilkunst und der Menschheit gleich grosse Dienste erweisen. Eine Furcht braucht man, so viel ich erfahren habe, nicht zu hegen, die nämlich, dass die Geistlichen uns Aerzte nicht in Auffindung sicherer Daten gern unterstützen wollten. Diese Herren betrachten die Arbeit als ein Werk der Barmherzigkeit, und haben allseitig sich bemüht, mich zu unterstützen, und dabei die Mangelhaftigkeit der Krankheitsdiagnose in den Todtenregistern tief beklagt. Der katholische Herr Pfarrer in Schirgiswalde hat mich auf die Räthlichkeit dieses gemeinsamen Arbeitens der Ortsgeistlichen und Ortsärzte zuerst hingewiesen, und gerade jene Herren Geistlichen, die wegen ihrer streng orthodoxen Richtung in meinem Vaterlande bekannt sind, haben mir — obgleich ich ihr

Gesinnungsgenosse, wie man allgemein weiss, nicht bin — die ausführlichsten privaten Mittheilungen gemacht: so dass ich mich überzeugen konnte, welcher Richtung auch der Geistliche, welcher Richtung der Arzt im Glauben sein möge, in dem Einen Satze stimmten Alle überein:

sich gegenseitig zu unterstützen in dem Bestreben, Mittel zu suchen gegen eine der grössten körperlichen Plagen des Menschengeschlechtes, ist kein confessionelles, sondern ein internationales Werk.

Ich zweifle demnach nicht daran, dass wir, wenn wir nur wollen, bald, sei es mit, sei es ohne Staatshilfe, eine statistisch begründete Unterlage darüber haben werden, ob das Höhenklima den Schwindsüchtigen ex theoria et praxi zu empfehlen sei. Die Presse, die sich bisher schon unseren Bestrebungen günstig gezeigt hat, wird sicher nicht unterlassen, dieselben auch fernerhin zu fördern.

Beilage A.

(Das Folgende ist das nur einigermassen verbesserte Circular an die Herren Geistlichen.)

Ew. Hochehrwürden.

Gestützt auf den Ausspruch älterer Autoren und besonders auch auf den eines Mitgliedes eines der ersten theologischen Familien des Landes (Carpzov), dass das Zusammenwirken der Geistlichen und Aerzte, wenn es ein recht gemeinsames ist, auch ein recht segensreiches sein könne, sowie dass deren beiderseitiger Beruf eine gewisse innere Aehnlichkeit habe, indem die Einen für das geistige, die Anderen für das körperliche Wohl der Menschen sorgen, wage ich in einer Angelegenheit, in der die freundliche Unterstützung der Herren Geistlichen nicht nur von grossem Nutzen für die Wissenschaft, sondern für die allgemeine Volksgesundheit sein kann, mich an Ew. Hochehrwürden zu wenden.

Die grösste Geissel für das Menschengeschlecht unter den körperlichen Leiden ist die Schwindsucht; sie rafft — unausgesetzt wüthend — mehr Menschen hin im Laufe der Jahre, als die grössten Epidemieen zu thun vermögen.

In England, britisch Indien und besonders in Amerika will man die Beobachtung gemacht haben, dass die Lungenschwindsucht theils heilt, theils zum Stehen kommt, wenn man derartige Kranke von der Ebene auf die Höhen sendet. So verlässt z. B. in Lima der Schwindsüchtige die Seeküste und geht nach den 9000' hoch gelegenen Andencurorten Jauja oder Huancayo.

Auch in Deutschland fängt man an, seine Kranken Jahr aus, Jahr ein auf Höhenorte zu senden, z. B. nach Görbersdorf in Schlesien, Davos am Platz und überhaupt in das Oberengadin in der Schweiz.

Ich selbst gehöre zu den Aerzten, welche seit Jahren diese Heilmethode geübt haben und zwar mit recht gutem Erfolge. Aber es gehört lange Zeit, manchmal dauernder Aufenthalt auf den Höhen dazu, um die Kranken vor Recidiven zu schützen.

Bei einer so wichtigen Frage, und zumal bei der Zeitrichtung der Hauptwortführer unter den Aerzten, die ihre Schwindsüchtigen im Winter gerade in Niederungen wärmerer Länder, zumal an der Seeküste gelegene, bisher zu senden pflegten, ist es die Pflicht des Einzelnen, gewissenhaft die Erfahrungen zu sammeln.

Um nun zunächst eine richtige Basis für das Ganze zu gewinnen, ist es unbedingt nöthig, zu wissen, ob der von den Engländern (Weber in London u. A.) und Amerikanern (Archibald Smith), sowie unter den Deutschen von Fuchs in Göttingen, Mühry in Hannover, Brehmer in Görbersdorf, Unger in Davos und mir selbst verfochtene Lehrsatz:

> „dass mit der Höhe die Zahl der Erkrankungsfälle an Lungenschwindsucht unter den Bewohnern abnehme, und dieses Leiden bei einer gewissen, nach den Breitengraden wechselnden Höhe nicht mehr vorkomme“

sich wirklich so allgemein bestätigt, als wir annehmen zu müssen glauben.

Ich habe nun durch die Güte der Direction der k. Sternwarte zu Leipzig (Herr Prof. Dr. Bruhns) eine Liste einiger in einer Höhe von 200—2600′ gelegenen Ortschaften Sachsens angefertigt erhalten und weiter ein tabellarisches Schema zusammengestellt, um dessen Ausfüllung ich Ew. Hochehrwürden ersuche. In diesem Schema bitte ich die Zahl der Bewohner des in der Tabelle von mir genannten Ortes Ihrer Parochie, und die Zahl der sämmtlichen in einem der Jahre 1858 bis 1867 in diesem oder diesen Orten Verstorbenen in den betreffenden Colonnen bei a. und die der an Schwindsucht Verstorbenen bei b. gütigst einzutragen; alle übrigen Colonnen werde ich schliesslich selbst ausfüllen.

Man würde aber bezüglich der etwaigen grösseren oder geringeren Immunität des Ortes gegen Schwindsucht in einen grossen Irrthum verfallen, wenn man hierbei auf die Höhe allein Rücksicht nehmen wollte. **Es giebt eine mechanisch durch Staub erzeugte Schwindsucht**, und diese kann in den höchsten Höhen, z. B. wenn die Leute auf den Spitzen der Berge Steinbrecherarbeiten ausführen, ferner in Fabriken, Drehereien (z. B. die Porzellandrehers-schwindsucht Thüringens), Bergwerksarbeitsanstalten über Tage, wenn sich dabei viel Staub entwickelt, sowie tief unter der Erde vorkommen (Gesteins- und Steinkohlenstaub und derartig erzeugte Schwindsuchten).

Endlich ist es nicht ohne Einfluss, ob in der sonst gesunden Höhe der Einwohner dauernd verweilt, oder ob er die Höhen verlässt, um in den Niederungen sein Brod zu verdienen, wie z. B. die Holz- und Blechwaarenarbeiter aus Stützengrün, Schönhaide und wie die Orte alle heissen. Von diesen wird wohl ein grosser Theil schwindsüchtig heimkehren und, während ein Theil bei dauerndem Verweilen in der alten hochgelegenen Geburtsstätte wieder genesen kann, wird ein anderer, seinem Berufe wieder nachgehend, tuberkulös zu Grunde gehen. Sollte die Schwindsucht nun in solchen Orten sehr reichlich vertreten sein, so hat man das nicht mehr dem Höhenklima, sondern der längeren Abwesenheit aus ihm zuzuschreiben.

Aus diesen Gründen habe ich für diese Momente besondere Colonnen eröffnet, und ich bitte dieselben theils nach Ihren kirchenbuchlichen Notizen, theils nach Ihren Erinnerungen auszufüllen, und kurze Erläuterungen in der Colonne „Besondere Bemerkungen“ anzuführen. Unten habe ich der Tabelle ein Beispiel angefügt (es waren die Verhältnisse Lückendorfs, Oybins und Hayns), damit Sie den Plan des Ganzen übersehen. Kinder, die unter 6 Jahren verstorben, sind bei der Aufzählung der Schwindsüchtigen wegzulassen. (Ich hätte freilich lieber erst von 10 Jahren angefangen zu zählen; aber man scheint neuerdings mit 6 Jahren nach unten abschliessen zu wollen.)

Aus dem Vorstehenden werden Sie zur Genüge ersehen haben, dass ohne Beihilfe der Herren Geistlichen es ganz unmöglich ist, zum Ziele zu kommen. Und ich bitte Sie deshalb dringend im Interesse der Wissenschaft und Volksgesundheit, wie ich schon Eingangs sagte, die Güte zu haben, die beifolgende Tabelle nach Ihren Kirchenbüchern auszufüllen, die Zahl sämmtlicher Todten im Orte und der an Schwindsucht verstorbenen Erwachsenen

in der Tabelle einzuzeichnen. Ihre bei längerer Bekanntschaft mit Ihren Parochianen ermöglichten, persönlichen Erinnerungen über solche Verstorbene wollen Sie freundlichst ergänzen und wenn möglich mit dem Ortsarzte vereint die Auszüge aus den Todtenregistern aufstellen.

Die ausgefüllten Tabellen wollen Sie die Güte haben, an Ihren Herrn Ephorus*) gefälligst einzusenden, den ich ersucht habe, der Vermittler zwischen Ihnen und mir zu sein.

Den Herren Redacteuren der in Sachsen erscheinenden Kirchenzeitungen und den den Regierungen beigegebenen Herren Kirchenräthen werde ich seiner Zeit mindestens ein Exemplar der gesammten Zusammenstellung, damit die Ersteren den Herren Geistlichen eine kurze Mittheilung machen und die Letzteren ebenfalls Gelegenheit haben, Auskunft zu ertheilen, zuzustellen mir erlauben.

Genehmigen Sie im Voraus meinen wärmsten Dank für Ihre freundliche Unterstützung und die Versicherungen aufrichtigster Hochachtung, womit ich zu verharren die Ehre habe

Ew. Hochehrwürden

ergebenster

Dr. **Friedrich Küchenmeister,**
Medicinal-Rath.

Dresden (Königstrasse 8b),
am 20. Juli 1868.

*) Oder an Ihre sonstige, vorgesetzte, geistliche Behörde.

Beilage

Name des Ortes.	Name der Parochie.	Name des Gerichtsamtes, oder des Landgerichts, oder wie es sonst heisst.	1858.					1859.					1860.					1861.				
			Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen *).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:				Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen *).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:				Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen *).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:				Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen *).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:			
				Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion. Erblichkeit.		Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion. Erblichkeit.		Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion. Erblichkeit.		Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion. Erblichkeit.

*) Man wolle gefälligst unter der Gesammtzahl der in einem Jahre Verstorbenen die Zahl der Todtgeborenen durch „incl. und Ein würde in diese Colonne verzeichnet werden die Zahl der Vertsorbenen, welche hiervon der katholischen Religion angehören, mit a; der protestantische mit g; verschiedenen heidnischen (für britische Colonien z. B.) mit h.

B.

1862.						1863.						1864.						1865.						1866.						1867.						
Zahl der Todtgeborenen (incl. der Todtgeborenen *).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:	Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion.	Erblichkeit.	Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen *).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:	Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion.	Erblichkeit.	Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen *).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:	Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion.	Erblichkeit.	Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen *).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:	Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion.	Erblichkeit.	Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen *).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:	Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion.	Erblichkeit.	Besondere Bemerkungen.

lammerung (—)“ bezeichnen, z. B. 120 (incl. 4) würde heissen, dass sich 4 Todtgeborene unter den sämmtlichen Verstorbenen befinden. Weiter it b; der reformirten mit c; der griechisch-orthodoxen mit d; der christlichen Dissidenten mit e; der jüdischen Religion mit f; der muhamedanischen

Beilage C.

Name des Ortes.	Name der Parochie.	Name des Gerichtsamtes, oder des Landgerichts, oder wie es sonst heisst.	1868.						1869.						1870.					
			Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen*).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:					Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen*).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:					Zahl der Verstorbenen überhaupt, incl. der Todtgeborenen*).	Die an Phthisis pulmonum Verstorbenen nach:				
				Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion.	Erblichkeit.		Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion.	Erblichkeit.		Nummer des Todtenregisters.	Alter in Jahren.	Beschäftigung.	Religion.	Erblichkeit.

*) Man wolle gefälligst unter der Gesammtzahl der in einem Jahre Verstorbenen die Zahl der Todtgeborenen durch „incl. und Einklammerung (—)" bezeichnen, z. B. 120 (incl. 4) würde heissen, dass sich 4 Todtgeborene unter den sämmtlichen Verstorbenen befinden. Weiter würde in dieser Colonne verzeichnet werden die Zahl der Verstorbenen, welche hiervon der katholischen Religion angehören mit a; der protestantischen mit b; der reformirten mit c; der griechisch-orthodoxen mit d; der christlichen Dissidenten mit e; der jüdischen Religion mit f; der muhamedanischen mit g; verschiedenen heidnischen (für britische Colonien z. B.) mit h.

Beilage D.

Berechnete Imunitätshöhe von Sachsen (nach Gradminuten).

Grad nördlicher Breite.	Pariser Fuss.	Grad nördlicher Breite.	Pariser Fuss.
51°29	1356¼	50°42	1650
51°28	1362½	50°41	1656¼
51°27	1368¾	50°40	1662½
51°26	1375	50°39	1668¾
51°25	1381¼	50°38	1675
51°24	1387½	50°37	1681¼
51°23	1393¾	50°36	1687½
51°22	1400	50°35	1693¾
51°21	1406¼	50°34	1700
51°20	1412½	50°33	1706¼
51°19	1418¾	50°32	1712½
51°18	1425	50°31	1718¾
51°17	1431¼	50°30	1725
51°16	1437½	50°29	1731¼
51°15	1443¾	50°28	1737½
51°14	1450	50°27	1743¾
51°13	1456¼	50°26	1750
51°12	1462½	50°25	1756¼
51°11	1468¾	50°24	1762½
51°10	1475	50°23	1768¾
51° 9	1481¼	50°22	1775
51° 8	1487½	50°21	1781¼
51° 7	1493¾	50°20	1787½
51° 6	1500	50°19	1793¾
51° 5	1506¼	50°18	1800
51° 4	1512½	50°17	1806¼
51° 3	1518¾	50°16	1812½
51° 2	1525	50°15	1818¾
51° 1	1531¼	50°14	1825
51°0 = 50°60	1537½	50°13	1831¼
50°59	1543¾	50°12	1837½
50°58	1550	50°11	1843¾
50°57	1556¼	50°10	1850
50°56	1562½	50° 9	1856¼
50°55	1568¾	50° 8	1862½
50°54	1575	50° 7	1868¾
50°53	1582¼	50° 6	1875
50°52	1588½		1881¼
50°51	1593¾		
50°50	1600		
50°49	1606¼		
50°48	1612½		
50°47	1618¾		
50°46	1625		
50°45	1631¼		
50°44	1637½		
50°43	1643¾		

Beilage E.

Dörfer.	Summe der Einwohnerzahl im Jahre 1858.	Summe der Einwohnerzahl im Jahre 1867.	Mittlere Durchschnittszahl der Einwohner (nach 10 Jahren).	Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen überhaupt	Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen an Schwindsucht	Auf wie viel überhaupt Verstorbene kommt 1 an Schwindsucht Verstorbener?	Auf 1000 Einwohner kamen im Durchschnitt in 10 Jahren an Schwindsucht Verstorbene:	Wie viel Procente bilden die an Schwindsucht Verstorbenen unter den in 10 Jahren Verstorbenen?
200—400′	4596	4802	4699	1229	153	8,09	3,3	12,36
400—500′	16156	17067	16611	5131	390	13,16	2,3	7,60
500—600′	3938	3975	3956	879	40	22,43	1,0	4,46
600—700′	3360	3696	3528	916	82	11,17	2,3	8,95
700—800′	5218	5922	5565	1389	69	23,11	1,1	4,32
800—900′	15786	20914	18400	5054	298	25,65	1,1	3,90
	Schirgiswalde							
	2125	2332	2248	524	34	15,41	1,5	0,65
900—1000′	29832	39075	34453	11148	686	15,81	2,0	6,32
1000—1100′	15429	16877	16153	5112	333	15,53	2,1	6,44
1100—1200′	29680	35393	22581	10543	671	11,78	2,8	8,49
1200—1300′	46851	49826	48438	14521	750	17,29	1,7	5,78
1300—1400′	30886	33045	31965	8875	582	15,29	1,8	6,55
1400—1500′	28309	30188	29248	8624	543	15,92	1,9	6,28
1500—1600′	27913	29396	28654	8573	666	12,94	2,3	7,73
1600—1700′	29589	33172	26380	9211	630	14,72	2,0	6,80
1700—1809′	11406	12141	11593	3516	336	10,47	2,6	9,55
1800—1900′	19434	20013	19728	6267	514	12,10	2,6	8,26
1900—2000′	15710	16811	16260	5057	295	17,02	1,8	5,88
2000—2100′	10123	10482	10307	2982	160	18,64	1,6	5,37
2100—2200′	1209	1502	1355	347	38	9,13	2,8	10,95
2200—2300′	4275	4491	4383	1357	110	12,34	2,5	8,11
2300—2400′	367	359	363	107	—	—	—	—
2400—2500′	392	375	333	146	3	48,67	0,8	2,05
2500—2600′	3526	3757	3641	982	99	9,92	2,7	10,08

Beilage E.

Städte.	Summe der Einwohnerzahl im Jahre 1858.	Summe der Einwohnerzahl im Jahre 1867.	Mittlere Durchschnittszahl der Einwohner (nach 10 Jahren).	Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen überhaupt	Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen an Schwindsucht	Auf wie viel überhaupt Verstorbene kommt 1 an Schwindsucht Verstorbener?	Auf 1000 Einwohner kamen im Durchschnitt in 10 Jahren an Schwindsucht Verstorbene:	Wie viel Procente bilden die an Schwindsucht Verstorbenen unter den in 10 Jahren Verstorbenen?
200—400′	19254	22719	20981	5965	724	8,24	3,5	12,14
	Dresden							
	124800	164000	144400	43316	6441	6,73	4,4	14,87
400—500′	18612	20820	19716	6635	530	12,52	2,7	7,99
500—600′	13936	15181	14558	4881	288	16,95	2,2	5,90
600—700′	17067	19278	18177	5874	273	21,51	1,5	4,65
700—800′	24822	32164	28493	9150	521	17,56	1,8	5,69
	Meerane							
	11147	16904	14025	5158	326	15,83	2,3	6,32
800—900′	18363	21248	19805	6705	388	17,38	2,0	5,79
900—1000′	6791*)	7069	6930	2259	167	13,53	2,4	7,39
1000—1100′	17353	19147	18250	5906	358	16,50	1,9	6,06
1100—1200′	16848	18840	17844	6173	524	11,78	2,9	8,49
1200—1300′	38721	46256	42488	14337	1329	10,79	3,1	9,29
1300—1400′	8310	9299	8804	2575	161	15,99	1,8	6,25
1400—1500′	25452	27581	26516	8432	686	11,85	2,6	8,44
1500—1600′	7529	7733	7631	1876	131	14,32	1,7	6,98
1600—1700′	5379	5719	5549	1923	156	12,33	2,8	8,11
1700—1800′	10272	11966	11119	3315	172	19,27	1,5	5,19
1800—1900′	21891	24783	23337	6755	471	14,34	2,0	6,97
1900—2000′	10263	10185	10224	3405	183	18,61	1,9	5,37
2000—2100′	1306	1435	1370	319	83	9,97	3,3	10,03
2100—2200′	3449	3881	3665	1090	113	9,65	3,2	10,57
2200—2300′	6076	4808	5442	1698	151	11,96	2,6	8,83
2300—2400′	—	—	—	—	—	—	—	—
2400—2500′	—	—	—	—	—	—	—	—
2500—2600′	—	—	—	—	—	—	—	—
		—						

*) Chemnitz nicht gerechnet, wegen zu grosser Fehler.

Beilage F.

Es kamen im Durchschnitt im Jahre auf je ein Tausend Einwohner an Phthisis Verstorbener in Sachsen:

bei einer Höhe (Pariser Fuss) von:	in Dörfern	in Städten
200—400	2,7	3,5
Dresden	—	4,4
400—500	2,3	2,7
500—600	1,0	2,0
600—700	2,3	1,5 *)
700—800	1,1	1,8
Meerane	—	2,3
800—900	1,1	2,0
Schirgiswalde	—	1,5
900—1000	2,0	2,4
1000—1100	2,1	1,9
1100—1200	2,6	2,9
1200—1300	1,7	3,1
1300—1400	1,8	1,8
1400—1500	1,9	2,6
1500—1600	2,3	1,7 (?)
1600—1700	2,0	2,8
1700—1800	2,8	1,5 (?)
1800—1900	0,7	2,0
1900—2000	1,8	1,8
2000—2200	1,6	2,8
2200—2300	2,5	2,9
2300—2400	Imun.	Vacat (ohne Bergschwindsucht).
2400—2500	Vacat.	0,8 (Zinnwald.)
2500—2600	2,7	—

*) Durch Hinzuzählung von Chemnitz kommt ein niedrigerer Procentsatz heraus.

Schlusswort.

Es erübrigt noch, einige der aus den Tabellen über Sachsen hervorgehenden Thatsachen speciell hervorzuheben.

Als schwindsuchtsfreie Orte liessen sich die folgenden über 100 Einwohner zählenden Orte, sämmtlich Dörfer, auffinden: Sahlassan, Göhrenz, Lausen (3—400′ hoch gelegen), Otterschütz (4—500′), Tautendorf (6—700′), Braunsdorf (7—800′), Pirk mit Türbel (11—1200′), Reimersgrün (12—1300′), Luchau bei Glashütte (14—1500′), Kleingöbern (15—1600′) Gossenreuth (17—1800′), Bärenfels (19—2000′), Bärenburg (2200—2300′), Schellerhau (2300—2400′).

Es ist dabei zu bemerken, dass die grösste Anzahl der hier genannten Orte auf erneute Anfrage einer nochmaligen Untersuchung durch den betreffenden Ortsgeistlichen und Ortsarzt unterzogen wurden, und dass besonders die tief gelegenen Orte in der Mehrzahl sehr scrupulös nochmals durchgegangen werden konnten. Im Uebrigen muss ich auf die Tabelle selbst verweisen. Da man leicht aus den gegebenen Tabellen Alles ablesen kann, über die Verhältnisse der Todten überhaupt zu den an Schwindsucht Verstorbenen; über die Zahl der Todesfälle an Schwindsucht bei je 1000 Einwohnern; über die Zahl der Todesfälle, die auf je 1000 Einwohner im Laufe von einem und von zehn Jahren kommen: so übergehe ich die speciellere Ausführung dieses Gegenstandes.

Man wird sehen, dass es sehr viele Orte giebt, in denen auf 1000 Einwohner noch nicht ein Schwindsuchtstodtesfall kommt, und dass dies Orte sind, in denen die Landwirthschaft alle anderen Beschäftigungen überwiegt und die

Fabrikation zurücktritt, dass Bergbaudistricte und Maurerarbeit (ich erinnere nur an Gelenau (12—1300′ hoch), das berühmteste Maurerdorf des Erzgebirges) enorm hohe Procentsätze der Schwindsucht liefern; ferner Schifferei, Steinmetzerei und Steinbrecherei, Cigarrenarbeit, Baumwollspinnerei, Tuchfabrikation, Weberei, Handarbeit, Hausiren und Spitzenklöppelei und Spitzennäherei.

Das Dorf Schirgiswalde hat bei 7—800′ Höhe 1,5.

Unter den Städten erreichen Orte, wie Dresden, die bekannten hohen Sätze: 4,4 Todesfälle an Schwindsucht auf 1000 Einwohner.

Die kleineren Städte mit Landwirthschaft haben geringere Procentsätze, z. B. Dahlen, Radeberg (4—500′) nur 1,5—1,7, Weissenberg 1,5, Lommatzsch 1,2 (5—600′), Geithain (6—700′) und Wilsdruff 1,7 (7—800′), Neusalza 1,8 (900—1000′), Netzschkau 0,4 (1100—1200′), Stollberg (12—1300′) 1,5—1,6, Pausa 1,5 (13—1400′), Schwarzenberg (14—1500′) 1,3, Thum (15—1600′) 1,4, Falkenstein 1,0 (17—1800′), Elterlein 1,3 (18—1900′), Spitzenklöppelei und Landwirthschaft, Eibenstock 1,4 (1900—2000′) trotz Näherei, Stickerei und Handarbeit, Altenberg*) 1,8 trotz Bergbau und Strohflechterei (2240′). Zwönitz, trotz ziemlicher Höhe 16—1700′, steht z. B. sehr hoch: 3,2; da hier Weberei, Schuhmacherei, Spitzenklöppelei im Vordergrunde und Landwirthschaft in letzter Reihe, der Beschäftigung nach, auftreten; Ehrenfriedersdorf bei gleicher Höhe desgl.: 2,4. Hier finden wir Spitzenklöppelei, Posamentier- und Bergarbeit im Vordergrunde. Meerane bei seiner Textilindustrie und zwischen 7—800′ Höhe hat 2,3.

Nicht uninteressant ist es, einen vergleichenden Blick auf die Thal- und Höhenverhältnisse werfend, den Mittelsatz der Einwohner und der an Schwindsucht Verstorbenen zu berechnen.

Es kommen hiernach auf 1000 Einwohner an Schwindsucht Verstorbene:**)

In Thälern mit Westrichtung in einer Höhenlage von 13—1400′: 2,4; — 17—1800′: 2,1; 2,6; 6,6; — 18—1900′: 2,6; — 1900—2000′: 1,8; 2,1; 2,6.

---

*) Ich bitte den Zusatz auf pag. 44 zu vergleichen.

**) Alle Zahlen bezeichnen Dörfer, nur wo es sich um Städte handelt, ist: „Stadt“ beigefügt.

Im Westen mit Torfgräbereien: 21—2200′: 2,2.

In Thälern mit N.W.-Richtung bei 13—1400′: 1,6; 1,7; 2,5; — 14—1500′: 2,1; — 1900—2000: Stadt Eibenstock: 1,4.

In Thälern nach West offen und Westhang: 13—1400′: 2,4; — 14—1500′: 1,3; weiter Stadt Brand (die Bergsucht nicht in Rechnung gesetzt): 2,0; — 17—1800′: 8,6; — 18—1900′: 0,7; 2,0; — 1900—2000′: 9,4.

Nordhang: 1900—2000′: 0,6.

In Thälern mit Nordrichtung: 13—1400′: 1,3; 1,5; 1,5; 2,1; — 14—1500′: 2,3; Luchau immun; — eine Stadt Schwarzenberg: 1,3; — 15—1600′: 3,2; 3,6; — 16—1700′: 0,3; 0,9; 1,4; Städte: 2,4 (nach O. offen) 17—1800′: 1,0; — 18—1900′: 2,6; 3,0; 3,1; — 1900—2000′: 0,9; 1,2; — 22—2300′: Hochthal mit Nordrichtung: 1,7.

In Thälern mit Ostrichtung, incl. Osthang: 13—1400′: 2,9; — 15—1600′: 3,2; Osthang: 1,4; — 16—1700′; Osthang: 1,8; — 17—1800′: 3,5 und Osthang: 3,1; 5,6; — 18—1900′: 2,5; — 25—2600′: östlicher Berghang: 3,0.

In Thälern mit Südrichtung: 13—1400′: 1,7; 1,3; — 14—1500′: 0,7; 1,4; — 15—1600′: 1,4; 3,5; — 17—1800′: 2,0; — 18—1900′: 0,7; 0,7; — 1900—2000′: 0,3; Stadt Grünhain: 2,0 (mit östlichem Berghang).

Am Südhang: 13—1400′: 0,8; — 1900—2000′: 1,5.

In Thälern mit Ost- und Westrichtung: 14—1500: 3,4; — 1900—2000′: 1,5.

In Thälern mit N.O.-Richtung: 14—1500′: 1,3; — 1900—2000′: 4,6.

Nach West und Ost geschütztes Thal: 16—1700′: 1,5.

Nach Ost und Nord ganz frei: 18—1900′: 4,9.

Auf Bergrücken: 1900—2000′: 1,6.

Nasse Hochebene: 20—2100: 3,0.

Nasse Wiesen: 14—1500′: (im Westen): 7,9, aber auch 0,9; — 16—1700′: 1,9; Stadt Falkenstein (im Norden): 1,0; — 1900—2000′: 1,3; 2,3.

Man sieht hieraus, dass die Nordrichtung im Allgemeinen günstigere Verhältnisse bietet, als die Ostrichtung, die günstigsten Südrichtung, Südhang. Die Nässe in der Nähe scheint wenig Einfluss zu haben.

Dass die Kartoffelnahrung an sich nicht das Leben abkürzt, geht auch aus der Bemerkung hervor: trotz Kartoffelnahrung und nur feiertägiger Fleischkost 80jährige Leute nicht selten.

Endlich bitten wir, die Bemerkungen einzelner Herren Geistlichen in der Columne: „besondere Bemerkungen“ zu beachten, welche sich über Salubrität des Höhenklimas in einzelnen Fällen aussprechen; z. B. auch die Bemerkung: Leute, die bessere und fettreiche Kost haben und solche, die erst in den zwanziger Jahren ihres Lebens Maurer oder Steinbrecher werden, leben länger.

Ich kann am Schlusse nur nochmals an die Staaten, welche geordnete Todtenschau haben und in solchen, wo diese fehlt, an die Geistlichen und Aerzte appelliren. Nur auf dem vorgezeichneten Wege gelangen wir zur Wahrheit, die wie überall, so besonders auch hier, nur schwierig und mühsam zu finden ist.

Für mich selbst erbitte ich nachsichtige Beurtheilung, wegen der Unmöglichkeit in Sachsen ganz Sicheres zu bieten und nach dem alten Satze: in maguis voluisse, sat est.

Nachtrag zu pag. 42.

Hirsch citirt zwei auf das sächsische Erzgebirge bezügliche Stellen. Ich will sie beide wiedergeben, obwohl die zweite von präoccoupirten Gesichtspunkten ausgeht.

1) Eigentliche oder geschwürige Lungensucht kommt hier (Annaberg) selten vor und ich sehe dieses als eine wohlthätige Folge der reinen Bergluft an, deren Sauerstoffgas dagegen zu wirken scheint. (Neunof in Ztschr. für Natur- und Heilkunde. Dresden. V, 360; 1828.)

2) Eine sehr seltene Krankheit ist hier (Eibenstock) ausserdem die Lungensucht, kommt sie aber doch vor, so verläuft sie fast immer als Phthisis florida wegen der reinen, scharfen und oft auch trocknen Luft, welche die Lungen in einer steten Reizung erhält.

Ein Schwindsüchtiger, der in der Absicht hierher käme, Heilung von seinem Uebel zu erhalten, würde daher gewiss eben so sehr irren, als es einem an Wechselfieber Erkrankten zu rathen wäre, niedere Gegenden zu besuchen. Jener würde den tödtlichen Ausgang nur beschleunigen, dieser sein Uebel wenigstens hartnäckiger machen. (Trautzsch, medicin. Topographie von Eibenstock, auf pag. 348 (nicht 347, wie Hirsch sagt) der wöchentlichen Beiträge zur medicin. und chirurg. Klinik, von Clarus und Radius. 3. Band, 1834.)

Berichtigungen in den Tabellen.

200—400'. Summa in Dörfern, Volkszählungscolumne 1858, lies: 4596, statt: 4597; und Columne Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen Summa in Dörfern lies: 1229, statt: 1238.

400—500'. Dörfer, Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen an Schwindsucht, 3. Zeile von oben lies: 11, statt: 10; Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen überhaupt, 4. Zeile von unten lies: 36, statt 136; ebendaselbst 3. Zeile von unten lies: 157, statt 257; ebendaselbst 2. Zeile von unten lies: 204, statt: 04.

Summa in Dörfern, Volkszählung 1867, lies: 17067, statt: 17058; und Summa der 1864 überhaupt Verstorbenen lies: 425, statt 485.

600—700'. Summa in Städten, Volkszählung 1867, lies: 19278, statt 19270.

700—800'. Summa in Dörfern lies 1859 (b): 5, statt: 3; 1860 (a): 123, statt: 124; 1860 (b): 6, statt: 5; 1861 (b): 8, statt: 7; 1865 (b): 11, statt: 10; und Gesammtzahl der Verstorbenen überhaupt: 1389 und an Schwindsucht: 69.

800—900'. Lies: Schedewitz, statt: Schedenitz. Dörfer, 4. Zeile in 1865 (a) lies: 8, statt: 88; und Summa in Dörfern 1867 (b): 31, statt: 30; Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen, Gesammtzahl in Dörfern: 198, statt 197. In Städten 1866 (a) lies: 709, statt 769.

900—1000'. Summa in Dörfern, Volkszählung 1867, lies: 39075, statt 39076; Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen überhaupt: 11148, statt: 10848.

Städte, 1864 (a): Chemnitz, 1. Zeile, liess: 200, statt: 100; Summa in selber Columne lies: 2043, statt: 1943.

1000—1100'. Summa in Dörfern, Volkszählung 1858, lies: 15429, statt: 15329; und 1867 lies: 16877, statt: 16868; Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen überhaupt: 5122, statt: 5142.

1100—1200′. Summa in Dörfern, Volkszählung 1867, liess: 35393, statt: 35402.

1200—1300′. Summa in Dörfern, liess 1861 (a): 1547, statt: 1537; 1864 (a): 1473, statt: 1474; Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen an Schwindsucht: 750, statt: 840.

1800—1900′. Dörfer, Columne Arnsfeld, Einwohnerzahl 1850, lies: 1350, statt: 4350; Summa der Dörfer, Einwohnerzahl 1858, lies: 19334, statt: 22334.

| Ortsname. | Parochie. | Geographische Lage nach: nördlicher Breite | Länge von Ferro | Höhe | Berechnete Immunitäts-Höhe | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858. | 1867. | Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858. a. | b. | 1859. a. | b. | 1860. a. | b. | 1861. a. | b. | 1862. a. | b. | 1863. a. | b. | 1864. a. | b. | 1865. a. | b. | 1866. a. | b. | 1867. a. | b. | Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt. | an Schwindsucht | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter. | solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren. | solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten. | Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene: | Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre. | Einwohner für die Jahre: 1858 | 1867 | Einwohner im Durchschnitt der 10 Jahre. | Hauptbeschäftigung der Bewohner. | Beschaffenheit des Bodens. Gebirgiges. | Trockne, Flusse, feucht. | Sumpf und Moor. | Trocken, durre. Sand. | (Orgänge.) Trinken gelegt. | Wald. | Thal. Hochthal (Thalreliefs) | Hochplateau. | Berg. Bergkuppe (Umgebungsgegend) | Erdlichkeitsverhältniss. | Verschiedene Bemerkungen. |
|---|---|---

| Ortsname. | Parochie. | Geographische Lage nach: nördlicher Breite. | Länge von Ferro. | Höhe. | Berechnete Immunitäts-Höhe. | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858. | 1867. | Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858. a. | b. | 1859. a. | b. | 1860. a. | b. | 1861. a. | b. | 1862. a. | b. | 1863. a. | b. | 1864. a. | b. | 1865. a. | b. | 1866. a. | b. | 1867. a. | b. | Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt. | an Schwindsucht. | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter. | solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren. | solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten. | Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene: | Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre. | Einwohner für die Jahre: 1858 | 1867 | im Durchschnitt der 10 Jahre. | Hauptbeschäftigung der Bewohner. | Beschaffenheit des Bodens. Granitgebirge. | Teiche, Flüsse, feucht. | Steppe und Moor | Trocken, dürre, Sand | Trocken gelegt (Drainage) | Wald | Thal, Rechthal (Thalrichtung) | Hochplateau. | Berg, Bergbau (Hüttenbetrieb). | Erklecklichkeitsverhältniss. | Verschiedene Bemerkungen. |
|---|---|---

| Ortsname. | Parochie. | Geographische Lage nach: nördlicher Breite. | Geographische Lage nach: Länge von Ferro. | Höhe. | Berechnete Immunitäts-Höhe. | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858. | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1867. | Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858. a. | 1858. b. | 1859. a. | 1859. b. | 1860. a. | 1860. b. | 1861. a. | 1861. b. | 1862. a. | 1862. b. | 1863. a. | 1863. b. | 1864. a. | 1864. b. | 1865. a. | 1865. b. | 1866. a. | 1866. b. | 1867. a. | 1867. b. | Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt. | Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: an Schwindsucht. | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter. | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren. | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten. | Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene: | Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der: Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre. | Einwohner für die Jahre: 1858 | Einwohner für die Jahre: 1867 | Einwohner im Durchschnitt der 10 Jahre. | Hauptbeschäftigung der Bewohner. | Beschaffenheit des Bodens. Geologisches. | Teiche, Fluss. feucht. | Sumpf und Moor. | Trocken, dürre, Sand. | (Drainage.) Trocken gelegt. | Wald. | Thal. Hochthal (Thalrichtung). | Hochplateau. | Berg, Berglage. (Himmelsgegend). | Erblichkeitsverhältniss. | Verschiedene Bemerkungen. |
|---|---|---

Ortsname.	Parochie.	Geographische Lage nach: nördlicher Breite.	Geographische Lage nach: Länge von Ferro.	Höhe.	Berechnete Immunitäts-Höhe.	Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858.	Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1867.	Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858. a.	1858. b.	1859. a.	1859. b.	1860. a.	1860. b.	1861. a.	1861. b.	1862. a.	1862. b.	1863. a.	1863. b.	1864. a.	1864. b.	1865. a.	1865. b.	1866. a.	1866. b.	1867. a.	1867. b.	Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt.	Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: an Schwindsucht.	Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter.	Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren.	Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten.	Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene:	Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der Einwohner: Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre.	Einwohner: für die Jahre: 1858	Einwohner: für die Jahre: 1867	Einwohner: im Durchschnitt der 10 Jahre.	Hauptbeschäftigung der Bewohner.	Beschaffenheit des Bodens: Geologisches.	Teiche, Flüsse, feucht.	Sumpf und Moor.	Trocken, dürre, Sand.	(Drainage.) Trocken gelegt.	Wald.	Thal, Hochthal (Thalschluss).	Hochplateau.	Berg, Berghang, (Himmelsgegend).	Erblichkeitsverhältnis.	Verschiedene Bemerkungen.
Höhe 700—800 Par. Fuss.																																																
Dörfer.																																																
Ostrau	Schandau	50° 55′	31° 50′	721′	1569′	269	350	5	—	9	—	4	—	12	4	7	—	5	—	12	—	7	2	5	—	7	1	73	7	3 Steinbrecher.	—	—	10,43	9,59	—	—	0,23	Steinbruchs- und Schiffsarbeit.	o	F.	—	—	—	W.	—	—	B.	—	
Rathmannsdorf	Schandau	50° 56′	31° 48′	726′	1562′	399	466	8	2	9	—	11	—	12	—	5	—	8	1	15	1	11	1	8	1	14	—	101	6	1 do.	—	—	16,83	5,94	—	—	0,14	Landwirthschaft und Schiffarbeit.	o	F.	—	—	—	W.	—	—	B.	—	
Niedergleina	Pulsnitz	51° 13′	31° 43′	764′	1456′	549	601	13	—	15	—	13	—	7	1	11	—	9	1	13	—	16	—	10	—	14	—	121	2	—	—	—	60,50	1,65	—	—	0,03	Bandweberei und Landwirthschaft.	D	—	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Friedersdorf (mit Thiemensdorf)	Pulsnitz	51° 13′	31° 40′	768′	1456′	249	239	9	1	8	—	10	1	10	—	11	—	8	—	13	2	25	—	12	1	11	—	117	5	—	—	—	23,40	4,27	—	—	0,20	Weberei und Landwirthschaft.	D	F.	f.	—	—	—	T.	—	—	—	
Lotzdorf	Radeberg	51° 8′	31° 34,5′	795′	1487′	410	435	9	—	7	1	10	—	6	—	17	1	8	—	7	—	5	2	8	—	8	1	85	5	—	—	—	15,00	6,67	—	—	0,12	Landwirthschaft.	C	F.	—	—	—	W.	f.	—	B.	—	
Augustusbad	Radeberg	51° 8,5′	31° 34,5′	706′	1484′	18	46																																								
Obereula (incl. Niedereula)	Nossen	51° 3,5′	30° 59′	788′	1515′	206	264																																								
	Nossen	51° 3,5′	30° 59′	672′	1515′	331	366	7	—	8	—	6	1	6	—	4	1	8	—	11	2	6	—	5	—	9	—	70	4	—	—	—	17,50	5,71	—	—	0,17	〃	A	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Rauschwitz	Elstra	51° 12′	31° 48′	729′	1462′	285	315	9	—	4	—	4	—	8	—	1	—	6	1	11	—	6	—	8	—	2	—	59	1	—	—	—	59,00	1,69	—	—	0,03	〃	a	f.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Kindisch	Elstra	51° 11′	31° 47′	772′	1469′	244	262	2	—	2	—	2	—	3	—	11	2	3	—	4	—	4	—	4	—	3	—	38	2	—	—	—	19,00	5,26	—	—	0,08	〃	—	—	—	—	—	W.	—	—	B.	—	
Gudlau	Elstra	51° 12′	31° 49′	733′	1462′	105	108	1	—	3	—	2	—	4	—	4	1	1	1	2	1	2	—	1	—	—	—	20	3	—	—	—	6,67	15,00	—	—	0,28	〃	—	—	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Niederwiesa	Niederwiesa	50° 52′	30° 44′	795′	1587′	515	722	20	1	14	1	13	1	11	—	14	—	18	1	23	3	18	1	28	1	21	1	180	10	—	—	—	18,00	5,56	—	—	0,16	〃	a	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Uttewalde	Wehlen	50° 59′	31° 42′	735′	1544′	171	210	4	—	3	—	1	—	11	1	4	—	8	—	3	—	6	1	7	—	7	—	54	2	—	—	—	27,00	3,70	—	—	0,10	〃	o	—	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Brösen	Leisnig	51° 9,3′	30° 33′	763′		242	286	7	—	8	1	7	—	8	1	3	—	2	—	2	—	7	—	2	—	5	—	51	2	—	—	—	25,50	3,92	—	—	0,08	〃	D	—	—	—	t.	W.	—	—	B.	—	
Gorschnütz	Leisnig	51° 9,6′	30° 33,5′	720′		349	376	14	—	6	—	10	1	3	—	5	—	14	—	14	—	9	1	14	—	9	—	98	2	—	—	—	49,00	2,04	—	—	0,06	〃	D	—	—	—	t.	W.	—	—	B.	—	
Minckwitz	Leisnig	51° 8,7′	30° 37′	757′		230	237	0	—	7	—	4	—	7	—	3	—	2	—	8	—	7	—	4	—	2	—	53	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	〃	D	—	—	—	t.	W.	—	—	B.	—	
Neudörfchen	Leisnig	51° 8,4′	30° 36′	770′		45	49	1	—	3	1	—	—	1	—	1	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	10	1	—	—	—	10,00	10,00	—	—	0,21	〃	D	—	—	—	t.	—	T.	—	B.	—	
Wolkenburg	Wolkenburg	50° 34′	30° 20′	758′	1700′	601	590	32	2	26	1	26	2	26	1	20	2	18	—	27	1	22	3	27	—	35	5	259	17	—	—	—	15,24	6,56	—	—	0,29	Baumwollspinnerei und Tagarbeit.	B	F.	—	—	—	—	T.	—	B.	—	
				Sa. in Dörfern		5218	5922	150	6	132	3	124	5	135	7	121	7	118	5	167	10	153	10	143	3	147	8	1479	64	4	—	—	23,11	4,32	0,11	0,13	0,11												
Städte.																																															
Crimmitzschau	Crimmitzschau	50° 49′	30° 3′	714′	1606′	9576	13670	314	19	399	21	267	9	465	19	341	29	421	37	379	22	627	26	446	28	544	30	4203	240	—	—	—	17,51	5,71	0,20	0,22	0,21	Tuchfabrikation und Spinnerei.	e	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Frankenberg	Frankenberg	50° 55′	30° 42′	792′ (Bahnhof.) 795′ (Markt.)	1569′	7458	9395	177	7	266	11	233	8	312	14	250	14	303	25	282	19	274	16	252	13	331	19	2680	146	—	—	—	18,36	5,45	0,09	0,20	0,17	Weberei und Druckerei.	c	F.	—	—	T.	W.	T.	—	—	—	
Wilsdruf	Wilsdruf	51° 3′	31° 12′	795′	1519′	2540	2435	61	5	76	8	48	4	63	2	65	7	68	6	55	5	61	2	76	4	75	4	649	47	—	—	—	13,81	7,24	0,20	0,16	0,19	Landwirthschaft und Schuhmacherei.	D A	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Radeberg	Radeberg	51° 7′	31° 35′	740′	1494′	2850	3846	62	7	64	5	66	5	89	2	114	3	126	4	99	2	104	7	93	7	90	8	907	50	—	—	—	18,14	5,51	0,25	0,21	0,15	Landwirthschaft u. Glashüttenarbeit.	—	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	Unter „Abzehrung“ ist im Kirchenbuche nach Angabe des Geistlichen wohl Lungenschwindsucht zu verstehen, jedoch nicht als Schwindsucht gerechnet.
Nossen	Nossen	51° 3,5′	30° 57,5′	768′	1515′	2398	2818	65	—	62	6	78	4	81	5	50	3	79	7	68	3	77	3	70	3	81	4	711	38	—	—	—	18,71	5,34	—	0,14	0,15	Schuhmacherei, Handarbeit u. Landwirthsch.	O	F.	—	—	—	W.	—	—	B.	—	
				Sa. in Städten		24822	32164	679	38	867	51	693	30	1010	42	820	56	997	79	883	51	1143	54	937	55	1121	65	9150	521	—	—	—	17,56	5,69	0,17	0,20	0,18												
Darüber:																																														
Meerane	Meerane	50° 51′	30° 7,5′	745′ (Kirche.)	1594′	11147	16904	331 incl. 23 Todtgeb.	28	378 incl. 23 Todtgeb.	28	295 incl. 32 Todtgeb.	14	690 incl. 32 Todtgeb.	34	492 incl. 28 Todtgeb.	29	477 incl. 42 Todtgeb.	34	481 incl. 40 Todtgeb.	41	639 incl. 46 Todtgeb.	36	612 incl. 52 Todtgeb.	46	763 incl. 51 Todtgeb.	36	5158 incl. 369 Todtgeb.	326	—	—	—	15,83 excl. Todtgeb. 14,69	6,32 excl. Todtgeb. 6,81	0,25	0,21	0,23	Textilindustrie in verschiedenen Zweigen, besonders Weber und deren Angehörige (2/3 der Einwohnerzahl).	e	—	—	t.	—	—	T.	—	B.	—	
Höhe 800—900 Par. Fuss.																																														
Dörfer.																																														
Nosswitz	Elsterberg	50° 37′	29° 50′	883′	1781′	171	171	1	—	4	—	1	—	7	—	6	—	2	—	4	—	3	—	5	—	3	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Weberei.	A a	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	Nicht gerechnet ward ein 70 Jahr alt an Schwindsucht Verstorbener. Die Hälfte der schwindsüchtigen Todten sind ins Gebirge nach B. gezogene Bergleute.
Bockwa	Bockwa	50° 42′	30° 10′	817′ (Muldenbrücke)	1750′	764	1199	10		21		24		36		29		19		30		41		48		36													e	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Schedenitz				818		2181	3825	55		86		104		126		108		127		109		196		245		129													e	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Niedercainsdorf				827′ (Königin Marienhütte)		1705	2408	4	2	14	6	4	7	5	8	7	5	8	3	7	9	88	8	12	8	11	10	1830	66	—	—	—	27,73	3,61	—	—	0,10	Bergarbeit (Steinkohlenbergbau).	e	F.	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dazu das höher gelegene:																																														
Oberhohndorf				952′		484	774	15		14		8		23		14		12		22		14		29		20													e	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Weisse Pulsnitz (meissner Seits)	Pulsnitz	51° 11′	31° 40′	823′	1569′	707	763	20	1	14	1	16	—	20	—	24	—	20	2	24	—	17	1	13	2	12	2	180	9	—	—	—	20,00	5,00	—	—	0,12	Weberei.	—	F.	—	—	—	—	—	—	B.	—	
																																													5Mn.									
Böhm. Vollung	Pulsnitz	51° 11′	31° 40′	817′	1569′	206	229	2	—	5	—	2	—	5	—	5	—	4	1	3	1	7	—	9	1	2	—	44	3	—	—	—	14,67	6,82	—	—	0,14	Landwirthschaft.	D	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Obersteina	Pulsnitz	51° 12′	31° 45′	862′	1562′	822	910	19	—	14	—	18	—	20	2	18	1	19	—	18	1	26	1	24	—	24	—	200	5	—	—	—	40,00	2,50	—	—	0,06	Bandweberei und Landwirthschaft.	—	—	—	—	—	W.	T.	—	B.	—	
Leubnitz	Werdau	50° 43′	30° 2′	832′	1744′	817	1128	17	1	18	—	15	1	33	—	30	—	24	2	31	—	32	1	34	—	42	—	276	5	—	—	—	55,20	1,81	—	—	0,05	Landwirthschaft.	e	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Grumbacher Antheil	Wilsdruf	51° 2′	31° 13′	844′ (Chausséekreuzung)	1625′	1280	1299	9	—	7	1	4	—	5	—	5	—	7	—	4	1	6	—	4	—	4	—	55	2	—	—	—	27,50	3,64	—	—	0,02	do.	c A	—	—	—	T.	—	T.	—	—	—	
Augustusberg	Nossen	51° 3′	30° 57,5′	820′	1619′	623	595	13	1	18	—	14	—	10	1	13	—	11	—	18	2	15	—	15	1	29	5	156	11	—	—	—	14,18	7,05	—	—	0,18	Landwirthschaft u. Bergarbeit (Metallbergbau).	A	—	—	—	—	W.	T.	—	B.	—	
Oberschlottwitz	Liebstadt	50° 52′	31° 29′	832′	1687′	101	116	2	—	2	1	—	—	3	—	3	1	2	—	4	1	4	—	2	1	2	—	24	4	—	—	—	6,00	16,67	—	—	0,37	do.	C	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Oberwiesa	Oberwiesa	50° 52′	30° 49′	856′	1687′	880	1089	22	1	28	1	33	—	24	—	26	—	33	2	47	1	33	2	27	2	34	1	307	9	—	—	—	34,11	2,93	—	—	0,09	Landwirthschaft und Steinmetzarbeit.	c	—	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Altenhain	Flöha	50° 52′	30° 42′	829′	1687′	306	412	13	2	11	—	12	2	12	—	9	—	16	2	16	1	11	1	12	1	9	1	121	10	—	—	—	12,50	8,26	—	—	0,28	Landwirthschaft.	e	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Flöha	Flöha	50° 52′	30° 44′	813′	1687′	990	1207	42	1	21	—	34	4	28	—	33	—	31	—	38	3	40	4	36	1	31	1	334	14	—	—	—	23,86	4,19	—	—	0,13	Baumwollspinnerei.	e	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Braunsdorf	Flöha	50° 53′	30° 41′	830′	1687′	117	169	2	—	1	—	1	—	3	—	1	—	4	—	—	—	4	—	2	—	4	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Landwirthschaft.	e	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Falkenau	Flöha	50° 52′	30° 47′	877′	1587′	729	1019	22	3	24	1	18	1	29	—	29	—	19	2	36	—	29	1	36	—	47	3	289	11	—	—	—	26,28	3,81	—	—	0,13	Baumwollspinnerei.	e	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Gückelsberg	Flöha	50° 52′	30° 45′	886′	1587′	516	607	19	2	25	3	20	—	21	—	18	1	28	1	16	—	15	—	12	—	19	1	193	8	—	—	—	24,13	4,15	—	—	0,14	do.	e	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Plaue	Flöha	50° 51′	30° 45′	830′	1694′	577	670	16	—	13	1	14	2	14	2	15	1	22	1	20	1	14	—	34	1	26	5	188	14	—	—	—	13,43	7,45	—	—	0,22	do.	e	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Niederfrohna	Niederfrohna	50° 54′	30° 23′	850′	1675′	692	768	26	—	18	—	28	2	25	—	31	3	39	—	30	2	32	2	41	1	40	1	310	11	—	—	—	28,18	3,55	—	—	0,15	Strumpfwirkerei.	F	F.	—	—	—	—	—	—	—	—	
Furth	Glösa	50° 51′	30° 35′	872′	1694′	793	1182	20	—	21	—	23	4	36	3	41	2	31	—	41	2	46	1	57	2	56	1	372	15	—	—	—	24,80	4,03	—	—	0,15	Baumwollspinnerei.	c	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Draisdorf	Glösa	50° 53′	30° 34′	863′	1681′	167	189	4	—	3	—	4	—	8	—	4	—	4	—	4	—	10	—	8	1	12	—	61	1	—	—	—	61,00	1,64	—	—	0,06	Landwirthschaft.	c	TF.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Heinersdorf	Glösa	50° 52′	30° 34′	881′	1687′	158	185	6	—	6	—	4	—	6	—	7	—	6	—	1	—	4	—	4	—	12	—	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	〃	e	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
				Sa. in Dörfern		15786	20914	359	14	388	15	401	23	499	16	476	14	488	16	523	25	607	22	709	22	604	30	5054	197	—	—	—	25,65	3,90	0,09	0,14	0,11												
Städte.																																														
Elsterberg	Elsterberg	50° 36,5′	29° 50′	850′ (Markt)	1787′	3361	3416	130	8	84	3	78	4	97	5	134	9	104	7	90	9	164	6	169	5	108	6	1158	62	—	—	—	18,68	5,33	0,24	0,18	0,18	Weberei.	A	F.	—	—	—	i. N. u. O. W.	T.	—	—	—	
Werdau	Werdau	50° 44′	30° 2′	844′	1737′	8436	10326	284	19	317	15	303	17	436	14	318	19	344	29	346	21	726	21*)	382	15	409	16	3865	186	—	—	—	20,78	4,81	0,23	0,15	0,20	Spinnerei und Weberei.	e	F.	—	—	—	W. i. W.	T.	—	—	—	
Pulsnitz	Pulsnitz	51° 11′	31° 41′	829′ (Markt)	1569′	2328	2711	58	2	50	6	47	6	52	7	58	3	41	2	66	7	62	5	43	4	49	5	526	47	—	—	—	11,19	8,94	0,09	0,18	0,19	Schuhmacherei u. Landwirthschaft.	—	F.	—	—	—	W. i. S.	T.	—	—	—	
Sebnitz	Sebnitz	50° 58′	31° 56′	825′	1650′	4238	4795	96	11	98	10	102	11	113	6	117	9	106	9	137	14	146	7	115	10	126	6	1156	93	—	—	—	12,48	8,04	0,26	0,13	0,21	Weberei.	D	F.	—	—	—	W. im O u. S.	T.	—	—	—	
				Sa. in Städten		18363	21248	568	40	549	34	530	38	698	32	627	40	595	47	659	51	1098	39	769	34	692	33	6705	388	—	—	—	17,28	5,79	0,22	0,16	0,20												
Darüber:																																														
Schirgiswalde	Schirgiswalde	51° 4,5′	32° 6′	850′	1512′	2125	2332	57	5	41	1	52	4	39	3	53	2	57	5	63	3	53	1	55	4	54	6	524	34	3 (2 Steinmetz, 1 Müller).	6 (z. B. aus Leipzig).	—	15,41	0,65	0,24	0,26	0,15	Weberei.	D.	F.	—	—	—	W. i. W.	T.*)	—	B.	—	Der Herr Pfarrer ging mit dem seit über 10 Jahren in S. wohnhaftem Arzte die Todtenregister bei Aufstellung dieser Tabelle durch.

*) Spreethal und Hochthal.

| Ortsname. | Parochie. | Geographische Lage nach: nördlicher Breite. | Länge von Ferro. | Höhe. | Berechnete Immunitäts-Höhe. | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858. | 1867. | Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858 a. | b. | 1859 a. | b. | 1860 a. | b. | 1861 a. | b. | 1862 a. | b. | 1863 a. | b. | 1864 a. | b. | 1865 a. | b. | 1866 a. | b. | 1867 a. | b. | Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt. | an Schwindsucht. | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter. | solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren. | solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten. | Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene: | Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der: Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre. | Einwohner für die Jahre: 1858 | 1867 | im Durchschnitt der 10 Jahre. | Hauptbeschäftigung der Bewohner. | Beschaffenheit des Bodens. Geologisches | Lettig, Thon, Lehm | Sumpf und Moor | Trocken, durr, Sand (Drainage) Trocken gelegt | Wald | Thal, Hochthal (Thalerhöhung) | Hochplateau | Berg, Berglehne, (Hinweis gegend) | Erblichkeitsverhältniss. | Verschiedene Bemerkungen. |
|---|---|---

Ortsname.	Parochie.	Geographische Lage nach: nördlicher Breite.	Länge von Ferro.	Höhe.	Berechnete Immunitäts-Höhe.	Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858.	1867.	Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858. a.	b.	1859. a.	b.	1860. a.	b.	1861. a.	b.	1862. a.	b.	1863. a.	b.	1864. a.	b.	1865. a.	b.	1866. a.	b.	1867. a.	b.	Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt.	an Schwindsucht.	Darunter befinden sich Schwindsuchtfälle: der Staub-Arbeiter.	solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren.	solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten.	Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene:	Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der Einwohner: Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre.	für die Jahre: 1858	1867	im Durchschnitt der 10 Jahre.	Hauptbeschäftigung der Bewohner.	Beschaffenheit des Bodens. Geologisches.	Teiche, Flüsse, feuchtl.	Sumpf und Moor.	Trockene, dürre, Sand. (Urgebirge.)	Trocken gelegt.	Wald.	Thal, Hochthal (Thalrichtung).	Hochplateau.	Berg, Bergbau (Hinsmelsgegend).	Erblichkeitsverhältniss.	Verschiedene Bemerkungen.
Höhe 1200—1300 Par. Fuss.																																																	
Dörfer.																																																	
Hausdorf	Frankenberg	50° 53′	30° 46′	1221′	1587′	293	301	4	—	6	—	4	—	8	—	13	1	6	—	4	—	11	—	4	—	4	—	59	1	—	—	—	59,00	1,69	—	—	0,03	Landwirthschaft.	B	—	—	T.	—	W.	—	—	B.	—	
Herbergen	Liebstadt	50° 53′	31° 31′	1232′	1587′	105	109	1	—	1	—	1	—	2	—	1	—	1	—	2	—	2	—	3	1	4	—	18	1	—	—	—	18,00	5,56	—	—	0,09	„	C	f.	—	—	—	—	—	—	B.	—	
Laitenbain	Liebstadt	50° 55′	31° 30′	1218′	1587′	135	138	6	—	3	—	6	—	1	—	3	1	4	1	1	—	6	—	5	—	36	2	—	—	—	18,00	5,56	—	—	0,16	„	C	—	—	—	—	W.	—	—	B.	—	
Ruppertsgrün	Ruppertsgrün	50° 34,6′	29° 51′	1209′	1697′	609	691	25	—	27	—	18	2	19	—	15	2	17	2	24	3	24	5	13	1	17	1	199	16	—	—	—	12,44	8,04	—	—	0,25	Weberei und Landwirthschaft.	N	—	—	—	—	W.	—	—	B.	—	
Christgrün mit Kleinchristgrün	Elsterberg	50° 35′	29° 52′	1210′ Rittergut.	1693′	146	178	—	—	4	—	6	—	8	—	5	—	7	—	7	—	9	2	4	—	5	1	50	3	—	—	—	16,67	6,00	—	—	0,19	Landwirthschaft.	N	f.	—	—	—	—	—	—	B.	—	
Kleingera mit Reuth und Pfannenstiel	Elsterberg	50° 37′	29° 51′	1200′	1681′	242	234	4	1	3	—	2	—	3	—	9	—	4	—	9	—	4	—	1	—	2	—	41	1	—	—	—	41,00	2,44	—	—	0,04	„	Na	—	—	—	—	W.	—	—	B.	—	
Coschütz mit Feldwiese	Elsterberg	50° 37′	29° 51′	1239′	1681′	164	196	3	—	7	—	2	—	6	—	6	—	8	—	4	—	6	—	8	—	6	1	55	1	—	—	—	55,00	1,82	—	—	0,06	Weberei.	a	—	—	t.	—	W.	—	—	B.	—	
Reimersgrün	Elsterberg	50° 35′	29° 53′.	1259′	1693′	176	221	7	—	4	—	8	—	6	—	7	—	6	—	5	—	3	—	3	—	3	—	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Landwirthschaft und Weberei.	N	—	—	t.	—	—	T.	—	—	—	
Rosenthal	Rosenthal	50° 51′	31° 44′	1259′	1594′	961	1057	39	4	17	3	16	2	20	2	17	1	22	2	37	3	28	3	23	1	25	3	244	24	8 Steinbrecher.	—	—	10,17	9,84	—	—	0,24 excl. Steinbrecher 0,12	Tagelöhnerei und Landwirthschaft.	o	—	—	t.	—	W.	T.	—	B.	—	
Wendisch-Rottmannsdorf	Wendisch-Rottmannsdorf	50° 40′	30° 8′	1208′	1682′	466	515	14	—	17	—	9	1	15	1	12	—	14	1	11	1	16	1	10	—	12	2	127	7	1 Bergsucht.	—	—	18,14	5,51	—	—	0,14	Bergarbeit (Steinkohlenbergbau) und Landwirthschaft.	A	—	—	—	—	W.	T.	—	B.	—	
Taltitz	Taltitz	50° 26′	29° 47′	1252′	1750′	562	660	16	—	27	1	15	1	17	1	13	1	16	—	12	—	24	2	12	1	21	1	167	8	—	—	—	20,88	4,79	—	—	0,13	Landwirthschaft.	a	T.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Lückendorf	Lückendorf	50° 50′	32° 27′	1261—1422′	1600′	615	615	19	1	21	—	15	2	14	1	20	1	21	2	22	2	27	2	26	3	20	1	205	15	4 Steinbrecher.	1 (in Fremde)	—	13,67	7,32	—	—	0,24 excl. Steinbrecher 0,14	Landwirthschaft und Weberei.	o	—	—	T.	—	W.	T.	—	B.	—	
Oybin	Filial v. Lückendorf	50° 51′	32° 25′	1231′ (Kirche)	1594′	741	738	19	2	20	—	21	1	19	—	24	1	21	—	21	1	22	2	27	3	31	1	224	11	3 Steinbrecher.	—	1 (bei allerletztem Stadium nach Oybin.)	20,26	4,91	—	—	0,15	Weberei.	o	—	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Mechelgrün	Thuma	50° 29′	29° 54′	1256′	1731′	369	370	8	—	10	1	7	1	6	2	9	—	6	—	8	—	16	1	6	—	12	—	88	5	—	—	—	17,60	5,68	—	—	0,14	Landwirthschaft.	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ebelsbrunn mit Voigtsgrün	Ebelsbrunn	50° 39′	30° 6′	1285′	1669′	1174	1533	40	2	39	1	34	2	36	1	41	5	46	5	41	2	49	3	48	2	45	3	419	26	5 Bergsucht.	—	—	16,12	6,21	—	—	0,19 excl. Bergs. 0,13	Bergarbeit (Steinkohlenbergbau) und Landwirthschaft.	A	—	—	t.	—	W.	T.	—	B.	—	
Thosfell	Altensalz	50° 31′	29° 54′	1256′	1719′	483	493	10	—	10	2	9	1	11	—	20	1	10	—	10	1	12	—	14	—	13	1	121	6	—	—	—	20,17	4,96	—	—	0,12	Landwirthschaft, Fabrikarbeit und Weberei.	A	F.	—	—	—	—	T.	—	B.	—	
Wildbach	Wildbach	50° 38′	30° 20′	1231′	1676′	627	602	11	1	9	—	13	—	16	—	15	1	17	2	12	4	14	1	9	—	15	—	131	9	—	—	—	14,56	6,67	—	—	0,15	Landwirthschaft.	A	—	—	t.	—	W.	H.	—	—	—	
Hartmannsdorf b. Kirchberg	Hartmannsdorf	50° 36′	30° 13′	1268′	1687′	1149	1186	18	—	13	—	11	2	21	—	10	2	19	1	19	1	12	—	16	—	14	1	153	7	—	—	—	21,86	4,57	—	—	0,06	Landwirthschaft und Weberei.	D	T	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Obercarsdorf	Sadisdorf	50° 54′	31° 20′	1245′	1594′	433	457	4	—	5	—	5	—	17	—	9	1	9	1	11	—	8	1	11	—	7	—	86	3	—	1	—	28,67	3,49	—	—	0,07	Landwirthschaft.	C	F.	—	—	—	W. i. O.	T.	—	B.	—	
Plohn	Plohn	50° 34′	30° 4′	1265′	1700′	310	374	7	—	6	—	10	—	11	—	11	2	11	—	5	1	11	—	6	—	6	1	84	4	—	—	—	21,00	4,76	—	—	0,12	„	D	—	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Untergöltzsch	Rodewisch	50° 32′	30° 4′	1282′	1712′	3225	3386	42	2	32	—	45	—	57	2	44	1	50	1	41	1	46	—	48	1	45	1	450	9	—	—	—	50,00	2,00	—	—	0,05	Landwirthschaft und Spitzenklöppeln.	A	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	Untergöltzsch, Obergöltzsch und Niederauerbach bilden zusammen das Dorf Rodewisch, vergleiche Tabelle der Höhe von 1300—1400.
Obergöltzsch		50° 32′	30° 4′	1319′	1712′			33	—	29	—	26	—	42	—	44	1	29	—	34	1	38	1	33	—	31	1	339	4	—	—	—	84,75	1,18	—	—			A	—	—	—	—	W.	—	—	—	—	
Niederauerbach		50° 32′	30° 4′	1265′	1712′			50	1	51	—	66	2	49	—	54	2	53	—	56	—	49	—	55	1	47	2	530	8	—	—	—	66,25	1,51	—	—			A	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Irfersgrün	Irfersgrün	50° 37′	30° 5′	1265′	1681′	738	766	16	1	24	1	14	1	15	1	20	3	27	5	17	4	16	6	20	1	23	2	192	25	17 Steinbrecher.	—	incl. Steinbrecher excl. Steinbrecher	7,68 24,00	13,02 4,17	—	excl. Steinbrecher	0,33 0,11	Weberei und Landwirthschaft.	A	Tf.	—	—	—	W.	—	—	—	—	
Burkhardsdorf	Burkhardsdorf	50° 44′	30° 35′	1238′	1637′	2717	2830	111	10	100	9	80	7	91	7	103	4	89	1	96	3	105	4	94	5	106	7	975	57	2 (Bildhauer, Blumenarbeiterin.)	—	—	17,11	5,85	—	—	0,21	Strumpfwirkerei, Baumwollspinnerei u. Landwirthschaft.	A	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Euba	Euba	50° 50′	30° 41′	1219′	1656′	1882	1935	52	—	49	3	36	—	59	5	59	2	57	2	68	7	52	3	50	4	46	2	528	28	—	—	—	18,86	5,31	—	—	0,15	Strumpfwirkerei, Landwirthschaft u. Steinmetzarbeit.	C	—	—	—	—	W.	T.	—	B.	—	
Görbersdorf	Oederan	50° 51′	30° 52′	1291′	1594′	346	445	5	1	13	2	12	1	19	1	10	1	12	2	12	1	7	1	20	2	6	—	116	12	—	—	—	9,67	10,34	—	—	0,30	Landwirthschaft.	C	f.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Börnichen	Oederan	50° 52,5′	30° 49′	1272′	1586′	368	394	8	1	5	—	9	—	7	—	9	2	5	—	12	2	13	2	12	2	14	—	94	9	—	—	—	10,44	9,57	—	—	0,24	„	—	—	—	—	—	W.	T.	—	B.	—	
Schönerstädt	Oederan	50° 53′	30° 48′	1238′	1582′	648	700	23	2	16	1	24	2	16	—	12	—	17	1	19	1	19	1	18	—	22	3	186	11	—	—	—	16,91	5,91	—	—	0,16	Landwirthschaft und Fabrikarbeit.	B	—	—	—	—	W.	T.	—	B.	—	
Gablentz	Gablentz	50° 50′	30° 53′	1296′	1600′	1213	1201	40	1	37	—	30	—	41	—	39	2	34	—	42	5	39	5	39	3	37	3	378	19	—	—	—	19,89	5,03	—	—	0,16	Landwirthschaft u. Bergarbeit.	C	Tf.	—	—	—	—	T.	—	B.	—	
Schindler's Blaufarbenwerk	Zschorlau	50° 32′	30° 19′	1245′	1712′	78	95	—	—	2	—	2	1	1	—	3	—	5	—	1	—	3	—	3	—	—	—	20	1	—	—	—	20,00	5,00	—	—	0,11	Blaufarbenwerksarbeit.	—	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Marterbüschel	Lengefeld	50° 42′	30° 53′	1238′	1650′	55	72	1	—	5	—	1	—	3	—	—	—	—	—	2	—	—	—	3	—	3	2	18	2	—	—	—	9,00	11,11	—	—	0,31	Landwirthschaft und Weberei.	C	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Pockau	Lengefeld	50° 42′	30° 53′	1221′	1650′	930	1048	31	3	26	5	13	—	22	—	18	—	23	1	21	1	24	2	26	3	20	1	224	16	—	—	—	14,00	7,14	—	—	0,16	Landwirthschaft, Holzwaaren-Fabrikation u. Spinnerei.	C	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	Ohne ärztl. Todtenschau gar keine Statistik möglich.
Rauenstein	Lengefeld	50° 43′	30° 52′	1220′	1644′	100	81	3	—	4	1	1	—	2	—	3	—	1	—	1	—	2	—	2	—	1	—	20	1	—	—	—	20,00	5,00	—	—	0,11	Leinweberei und Landwirthschaft.	C	F.	—	—	—	W.	—	—	B.	—	
Ebersgrün (Plauen)	Ebersgrün	50° 36′	29° 41′	1250′	1687′	360	397	14	—	14	2	7	1	8	—	15	—	7	—	5	—	5	1	16	—	12	1	103	5	—	1 schwindsüchtig zugezogener Bergmann.	—	20,60	4,85	—	—	0,13	Landwirthschaft.	As	—	—	t.	—	W. 1 St. in N.	H.	—	—	—	
Rückenhain	Dittersdorf	50° 51′	31° 28,5′	1201′	1594′	63	58	2	—	—	—	2	—	—	—	1	—	2	—	2	—	3	—	4	1	—	—	16	1	—	—	—	16,00	6,25	—	—	0,16	„	C	—	—	t.	—	W.	—	—	B.	—	
Neudörfel	Dittersdorf	50° 51′	31° 29′	1238′	1594′	73	66	—	—	3	1	1	—	1	—	2	1	2	—	3	1	—	—	1	—	1	—	15	3	—	—	—	5,00	20,00	—	—	0,43	„	C	—	—	t.	—	W.	—	—	B.	—	
Saupersdorf	Kirchberg	50° 37′	30° 12′	1210′	1681′	513	704	16	5	7	—	8	2	13	3	18	2	27	2	15	2	15	1	26	2	20	2	168	21	—	1	—	8,00	11,29	—	—	0,34	Landwirthschaft und Spinnerei.	D	f.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	Mehrere Gutsbesitzer und deren Angehörige, 7 im Alter von 54 bis 73 Jahren.
Laubsdorf	Filial von Dorfschellenberg	50° 48′	30° 50′	1245′	1612′	1787	1800	59	2	47	2	48	1	63	4	50	3	70	1	51	2	71	3	71	1	55	3	583	22	3 Maurer.	—	—	26,50	3,77	—	excl. Maurer	0,11 0,12	Landwirthschaft, Spinnerei und Strumpfwirkerei.	C	F.	—	t.	—	—	T.	—	B.	—	
Herlasgrün	Limbach bei Treuen	50° 34′	29° 54′	1277′	1700′	309	332	12	—	8	—	6	—	11	—	10	—	19	1	7	1	15	2	5	—	13	2	100	6	—	—	—	16,67	6,00	—	—	0,19	Landwirthschaft und Weberei.	N	—	—	—	—	W.	H.	—	—	—	
Limbach	Limbach bei Treuen	50° 35′	29° 55′	1242′	1694′	1177	1258	24	—	31	3	20	1	21	2	37	3	28	1	43	4	27	1	43	3	24	5	306	23	—	—	—	13,30	7,52	—	—	0,19	Weberei und Landwirthschaft.	A	—	—	t.	—	—	H.	—	—	—	
Jössnitz	Plauensches Filial	50° 33′	29° 48′	1262′	1706′	458	475	8	2	7	1	13	1	14	—	9	1	8	1	14	1	9	1	14	3	7	—	99	11	—	—	—	9,00	11,11	—	—	0,24	Landwirthschaft.	N	f.	—	—	—	—	H.	—	—	—	
Steinigtwolmsdorf	Steinigtwolmsdorf	51° 4′	32° 1′	1237′	1512′	1788	2021	35	1	38	—	41	4	44	1	30	1	44	1	29	2	40	3	36	2	28	2	361	17	—	—	—	21,24	4,71	—	—	0,09	Weberei und Landwirthschaft.	D	—	nasse Wiesen.	—	—	W.	T.	—	—	—	Am Hochwald viel nasse Wiesen.
Halsbach	Conradsdorf	50° 56′	31° 3′	1225′	1562′	460	500	17	—	16	—	11	—	19	2	17	1	15	—	15	—	26	2	17	1	20	2	173	8	8 Bergsucht.	—	incl. Bergsucht excl. Bergsucht	21,63 —	4,62 —	—	excl. Berge.	0,17 —	Berg- und Hüttenarbeit.	C	—	—	t.	—	—	—	B.	—	
Lichtenberg bei Brand	Lichtenberg	50° 51′	31° 6′	1260′	1594′	1680	1746	51	7	38	3	27	2	44	6	37	4	40	4	38	1	48	5	55	5	51	6	429	43	—	—	—	9,98	10,02	—	—	0,25	Landwirthschaft.	C	f.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Weigmannsdorf	Filial von L.	50° 50′	31° 3′	1245′	1600′	671	726	22	3	23	1	19	1	22	1	20	—	19	2	20	2	21	4	18	2	18	—	202	16	—	—	—	12,62	7,97	—	—	0,23	Landwirthschaft u. Bergarbeit.	C	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Oberbobritzsch	Oberbobritzsch	50° 53′	31° 7′	1270′	1582′	1636	1776	52	1	52	1	56	4	52	4	46	3	57	3	47	2	49	2	61	2	54	4	526	26	7 (3 Bergleute, 4 Maurer.)	—	—	20,23	4,94	—	—	0,15	Landwirthschaft und Maurerarbeit.	D	F.	—	t.	—	—	T.	—	—	—	
Steinsdorf	Elsterberg	50° 34′	29° 48′	1284′	1700′	275	265	16	1	8	—	5	—	8	—	3	—	8	1	4	1	8	1	9	1	4	—	67	5	—	—	—	13,46	7,46	—	—	0,11	Landwirthschaft und Weberei.	N	—	—	t.	—	—	—	B.	—	4 Weber, 1 Schneider (Säufer).
Walddorf bei Löbau mit Kottmarhäuser	Walddorf	51° 0′	32° 18′	1212′	1537′	1282	1339	36	1	28	2	31	—	39	—	21	—	31	1	35	4	39	3	42	—	27	2	329	13	—	—	—	25,31	3,95	—	—	0,10	Leinweberei.	X	—	—	t.	—	W.	H.	—	—	—	9 Weber. Bei Kartoffel- und nur feiertägiger Fleischnahrung 80er, die noch rüstig sind, nicht selten.
	Walddorf	50° 2′	32° 18′	1293′	1528′																											excl. Maurer- und Bergs.	0,19											10 Strumpfwirker.
Pleissa	Pleissa	50° 49′	30° 24′	1245′	1606′	1626	1772	50	4	60	4	37	3	88	4	48	4	45	5	52	2	56	1	45	4	60	1	536	32	—	—	—	16,75	5,96	—	—	0,19	Strumpfwirkerei u. Landwirthschaft.	B	T.	—	—	—	W.	H.	—	—	—	
Lauter	Lauter	50° 34′	30° 24′	1259′	1700′	2579	2684	80	1	72	4	81	—	112	1	81	3	78	4	83	2	112	—	91	1	87	—	877	16	—	—	—	54,81	1,80	—	—	0,06	Korb- und Strohwaaren-Fabrikation u. Spitzenklöppeln.	D	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Memmendorf	Frankenstein	50° 53′	30° 52′	1266′	1582′	553	699	10	1	12	2	14	4	24	1	15	2	8	2	24	3	20	—	21	4	9	—	157	19	8 Bergsucht.	—	—	8,26	12,10	—	—	0,30	Kalkbrennerei und Landwirthschaft.	C	f.	—	—	—	—	H.	—	—	—	
Grünau bei Wolkenstein	Grossolbersdorf	50° 41′	30° 39′	1265′	1656′	56	72	3	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	2	—	2	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	excl. Bergs.	0,18 —	Landwirthschaft.	C	—	—	t.	—	—	T.	—	—	—	
Kleinolbersdorf b. Chemnitz	Olbersdorf	50° 48′	30° 41′	1265′	1612′	538	528	15	—	22	—	14	1	9	2	14	1	10	1	22	—	19	1	12	1	19	1	156	8	—	—	—	19,50	5,13	—	—	0,15	Strumpfwirkerei u. Landwirthschaft.	A	—	—	t.	—	W.	T.	—	B.	—	
Hammer Bärenklau	Bärenstein	50° 49′	31° 27′	1284′	1606′	—	—	2	1	3	1	3	2	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	3	—	14	4	—	—	—	3,50	28,57	Zur Stadt Bärenstein gehörig, siehe Höhe 1500—1600.			—	Landwirthschaft.	C	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Waltersdorf bei Grossschönau mit Herrenwalde und Saalendorf	Waltersdorf	50° 51′	32° 19′	1231′	1594′	2148	2092	85	9	87	11	56	7	67	7	77	11	60	9	65	8	62	8	73	11	67	7	699	88	3 Steinbrecher, 1 Bäcker.	—	—	7,94	12,59	—	—	0,42 10,40	Weberei und Landwirthschaft.	X	—	—	—	—	W.	T.	—	—	—	Im untern Theile nasse Wiesen.
Gelenau bei Thum	Gelenau	50° 43′	30° 39′	1219′	1644′	4759	4895	218	17	205	8	159	10	231	12	203	12	148	7	208	7	225	8	180	8	1	12	1965	101	—	—	—	19,46	5,14	—	excl. Steinbrecher	0,21	Strumpfwirkerei, Spitzenklöppeln, Maurer- und Zimmerarbeit.	B	F.	—	—	—	W.	H.	—	B.	—	
		Sa. in Dörfern				46851	49826	1497	89	1424	76	1230	73	1537	74	1431	89	1393	76	1474	91	1584	95	1516	86	1435	91	14521	840	70	4	—	17,29	5,78	0,19	0,18	0,17												
Städte.																																															
Oelsnitz	Oelsnitz	50° 25′	29° 50′	1244′	1756′	4596	5728	122	15	124	18	124	16	139	9	108	14	120	14	123	12	118	18	138	21	157	21	1273	158	—	—	—	8,06	12,41	0,33	0,37	0,31	Weberei.	A	F.	—	—	T.	—	T.	—	—	—	Viel Eisenstaub. 26 Weber, 26 Näherinnen, 13 Spulerinnen etc. von 7 bis 64 Jahren.
Stollberg	Stollberg	50° 43′	30° 25′	1275′	1644′	5046	5788	182	1	180	5	191	13	217	11	188	9	202	8	166	9	210	11	186	9	235	10	1957	86	3 Bergsucht.	—	—	22,76	4,39	0,02	0,17 excl. Bergs.	0,16 0,15	Weberei, Strumpfwirkerei und Bergarbeit (Steinkohlenbergbau).	A	T.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Treuen	Treuen	50° 32′	29° 58′	1203′	1712′	5175	5238	197	24	165	10	178	27	186	20	210	18	253	15	218	21	203	15	172	15	163	23	1945	188	—	—	—	10,35	9,67	0,46	0,44	0,36	Weberei.	A	F.	—	t.	—	W.	T.	—	—	—	
Lössnitz incl. Affalter	Lössnitz	50° 37′	30° 24′	1276′	1681′	5256	5477	246	15	277	16	232	13	272	19	265	13	334	18	310	16	311	20	357	19	303	23	2907	172	—	—	—	16,90	5,92	0,26	0,38	0,29	„	Na	—	—	t.	—	—	T.	—	—	—	
		50° 39′	30° 26′	1570′	1669′	480	521																																								
Freiberg mit Friedeburg, Försterthal, Niederung, Langenaue, Treibersdorf	Freiberg	50° 55′	31° 0′	1207′	1569′	18168	23504	539	57	495	59	502	58	586	69	576	76	639	65	632	71	798	82	696	96	792	92	6255	725	170 Bergs. und Maurer.	2 in Görbersdorf zur Cur gewesene.	—	8,63	11,59	0,31	0,39	0,35	Bergarbeit (Metallbergbau), Handarbeit und Tagelöhnerei.	C	T.	—	—	—	—	H.	—	—	—	
																																			excl. Bergs. und Maurer	0,27											
		Sa. in Städten				38721	46256	1286	112	1241	108	1227	127	1400	128	1347	130	1548	120	1449	129	1640	146	1549	160	1650	169	14887	1329	173	2	—	10,79	9,27	0,29	0,37	0,31												

| Ortsname. | Parochie. | Geographische Lage nach: nördlicher Breite | Länge von Ferro | Höhe. | Berechnete Immunitätshöhe. | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858 | 1867 | Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858. a. | b. | 1859. a. | b. | 1860 a. | b. | 1861. a. | b. | 1862. a. | b. | 1863. a. | b. | 1864. a. | b. | 1865. a. | b. | 1866 a. | b. | 1867. a. | b. | Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt. | an Schwindsucht. | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter. | solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren. | solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten. | Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene: | Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre. | Einwohner für die Jahre. 1858 | 1867 | im Durchschnitt der 10 Jahre. | Hauptbeschäftigung der Bewohner. | Beschaffenheit des Bodens. Geologisches. | Teiche, Flüsse feucht. | Sumpf und Moor | Trocken, dürre, Sand (Drainage) Trocken gelegt. | Wald. | Thal. Hochthal (Thalebene) | Hochplateau | Berg. Berghang (Humusgegend). | Erbüchkeitsverhältnis. | Verschiedene Bemerkungen. |
|---|---|---

Ortsname.	Parochie.	Geographische Lage nach: nördlicher Breite	Geographische Lage nach: Länge von Ferro	Höhe.	Berechnete Immunitäts-Höhe.	Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858.	Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1867.	Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858. a.	1858. b.	1859. a.	1859. b.	1860. a.	1860. b.	1861. a.	1861. b.	1862. a.	1862. b.	1863. a.	1863. b.	1864. a.	1864. b.	1865. a.	1865. b.	1866. a.	1866. b.	1867. a.	1867. b.	Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt.	Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: an Schwindsucht.	Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter.	Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren.	Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten.	Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene:	Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der Einwohner: Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre.	Procente für die Jahre: 1858	Procente für die Jahre: 1867	Procente im Durchschnitt der 10 Jahre.	Hauptbeschäftigung der Bewohner.	Beschaffenheit des Bodens: Geologisches.	Teiche, Flüsse, feucht.	Sumpf und Moor.	Trocken, dürre, Sand.	(Brunnen-) Trocken gelegt.	Wald.	Thal. Hochthal (Thalrichtung).	Hochplateau.	Berg. Bergbau (Hüttenbetrieb).	Erblichkeitsverhältniss.	Verschiedene Bemerkungen.
Höhe 1400—1600 Par. Fuss.																																														
Dörfer.																																														
Röthenbach bei Lengenfeld	Schwesterk. von Plohn	50° 34′	30° 5′	1463′	1700′	489	468	6	—	21	—	13	2	10	3	10	—	18	2	12	—	15	1	13	2	15	—	133	10	1	—	—	13,30	7,52	—	—	0,21	Landwirthschaft und Spitzenklöppelei.	D	F.	—	—	—	W. O.	T.	—	—	—	Thal N.-W.-Richtung.
Georgengrün	Rodewisch	50° 32′	30° 5′	1470′	1712′	43	33	3	1	2	—	2	—	3	1	2	—	1	—	2	—	—	—	2	1	4	—	21	3	—	—	—	7,00	14,29	—	—	0,79	Landwirthschaft.	A	—	—	—	—	W.	—	H.	—	—	Im W. nasse Wiesen.
Kemtau	Burkhardsdorf	50° 44′	30° 37,5′	1478′	1637′	737	745	27	—	29	1	20	1	27	5	24	2	12	—	22	2	25	2	23	2	19	3	228	18	—	—	—	12,67	7,89	—	—	0,24	Strumpfwirkerei u. Spinnerei.	A	—	—	t.	—	W.	—	B.	—	—	
Niedermüdisdorf	Weygmannsdorf	50° 49′	31° 1′	1436′	1606′	340	350	15	2	12	1	6	—	15	3	9	—	11	1	8	1	12	—	11	1	8	—	107	9	—	—	—	11,89	8,41	—	—	0,26	Bergarbeit und Landwirthschaft.	C	T.	—	—	—	—	T.	—	—	—	
Weifa	Steinigtwolmsdorf	51° 5′	32° 2′	1400′	1506′	828	974	19	1	21	2	18	1	20	1	12	—	15	—	17	1	18	2	13	2	13	2	166	12	—	—	—	13,83	7,23	—	—	0,13	Weberei.	D	—	—	t.	—	W.	Hth.	—	—	—	Thal n. W. geöffnet
Grünthal	Olbernhau	50° 39′	31° 2′	1435′	1669′	178	165	7	3	6	—	4	—	8	1	8	—	6	—	3	—	4	—	4	1	6	1	56	6	—	—	—	9,38	10,71	—	—	0,35	Kupferhammerschmiederei.	C	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	Holzdrechsler, Metallarbeiter, Leineweber.
Hirschberg	Olbernhau	50° 38′	31° 3′	1482′	1675′	90	103	6	—	4	—	—	—	1	—	3	—	1	1	1	—	2	—	3	—	5	1	26	2	—	—	—	13,00	7,69	—	—	0,21	Landwirthschaft.	C	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Klein-Neuschönberg	Olbernhau	50° 40′	50° 59′	1421′	1662′	497	544	4	1	7	—	5	2	9	—	5	—	5	—	5	2	7	1	8	1	7	1	62	8	—	—	—	7,75	12,90	—	—	0,15	Landwirthschaft u. Weberei.	C	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Kleinhartmannsdorf	Eppendorf	50° 49′	30° 55′	1435′	1606′	574	579	18	—	13	2	15	—	14	2	20	1	10	2	13	1	23	—	18	—	16	—	160	8	1 Baumwollenspinnereiarbeit.	—	—	20,00	5,00	—	—	0,14	Landwirthschaft.	C	f.	—	—	—	—	T.	—	—	—	Südrichtung
Mühlgrün	Auerbach	50° 30′	30° 4′	1435′	1725′	310	256	19	3	3	—	15	1	11	1	5	—	7	2	15	2	3	1	6	1	17	2	101	13	—	—	—	7,77	12,87	—	—	0,46	Weberei u. Landwirthsch.	A	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Erla (Erlahammer)	Schwarzenberg	50° 31′	30° 27′	1455′	1769′	156	210	5	1	7	—	5	—	3	—	6	—	5	1	4	—	8	—	6	—	6	1	55	3	—	1	—	18,33	5,45	—	—	0,16	Eisenhammerarbeit.	B	F.	—	—	—	—	T.	—	—	—	Oft geben die Angehörigen Verzehrung an, wenn sie nicht wissen, woran der Verstorbene verschied. Daher muss hier mit Vorsicht der Einzelnfall beurtheilt werden.
Obercrinitz	Obercrinitz	50° 35′	30° 9′	1430′	1694′	1029	1104	25	1	19	—	26	1	25	1	32	2	41	1	22	1	32	2	29	1	23	—	273	10	3	—	—	27,30	3,66	—	—	0,09	Spitzenklöppelei, Landwirthschaft, Weberei u. Steinmetzgen.	D	—	—	—	—	W.	—	H.	—	—	
Lauterholz	Obercrinitz	50° 36′	30° 8′	1430′	1667′	26	26	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	D	f.	—	—	—	W.	—	H.	—	—	
Unterblauenthal	Eibenstock	50° 31′	30° 17,5′	1409′	1719′	367	286	5	—	14	—	4	1	9	—	9	2	7	—	13	—	16	1	7	—	22	1	106	5	—	—	—	21,20	4,72	—	—	0,15	Landwirthschaft.	D	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Wolfsgrün (Hammerwerk)	Eibenstock	50° 31′	30° 16′	1459′	1719′	119	91	4	—	1	—	6	1	2	—	10	—	—	—	3	—	6	—	3	—	—	—	35	1	—	—	—	35,00	2,86	—	—	0,10	Näherei und Landwirthschaft.	D	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Blosenberg	Wiedersberg	50° 22′	29° 39′	1494′	1775′	91	81	3	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	3	—	1	—	3	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Landwirthschaft.	N	—	—	t.	—	W.	Hth.	—	—	—	
Untertriebel mit Obertriebel, Süssebach	Untertriebel	50° 22′	29° 47′	1416′	1775′	1191	1213	22	2	22	4	54	3	31	2	34	5	25	4	27	1	36	3	30	1	28	2	309	27	—	—	—	11,44	8,74	—	—	0,22	Landwirthschaft u. Fabrikweberei.	A	—	—	—	—	W.	Hth.	—	—	4	
Berthelsdorf	Berthelsdorf	50° 52′	31° 2′	1423′	1587′	1206	1392	30	2	49	6	21	4	47	10	47	4	39	5	24	2	44	2	52	4	44	5	397	44 darunter 14 Kinder.	—	14 Bergsucht.	excl. Bergs. u. Kinder.	9,02 24,81	11,08 4,003	—	—	0,34	Bergarbeit (Metallbergarbeit), Landwirthschaft.	C	—	—	t.	—	—	T.	u.	B.	—	Fast alle Bergarbeiter werden lungenkrank; viele starben an den ersten Attaqueihrer Krankheit (Pneumonia mechanica); reichlich Lungenröhrenschwindsucht. In 1868 starben schon bis Septbr. 3 junge Leute an Schwindsucht, der Herr Pfarrer sagt: vielleicht in Folge der Hitze.
Grossolbersdorf	Grossolbersdorf	50° 42′	30° 45′	1463′	1650′	2015	2267	53	2	53	4	45	1	59	2	65	2	49	—	55	1	113	1	75	1	69	2	630	16	2	1	—	39,75	2,53	—	—	0,07	Landwirthaft, Strumpfwirkerei und Maurerarbeit.	C	—	—	t.	—	—	Hth.	—	—	—	Ost- und West-Richtung. Süd-Richtung.
Grosswaltersdorf	Grosswaltersdorf	50° 47′	30° 56′	1421′	1519′	939	956	17	1	23	1	24	1	22	1	27	1	30	4	29	5	41	2	34	1	32	2	279	19	—	1	—	14,79	6,76	—	—	0,20	Landwirthschaft.	C	f.	—	—	—	—	Hth.	—	—	—	
Geilsdorf	Geilsdorf	50° 26′	29° 42′	1424′	1750′	491	495	6	—	6	—	14	3	13	1	11	—	5	1	8	—	9	—	8	—	17	—	97	5	—	—	—	19,40	5,15	—	—	0,10	Landwirthschaft, Nähereі, Stickerei und Maurerarbeit.	Na	—	—	t.	—	W.	T.	—	—	—	
Ranspach	Filial von Thierbach	50° 34′	29° 38′	1470′	1700′	364	395	12	1	11	—	5	—	5	1	12	—	6	—	13	—	5	1	13	2	7	—	89	5	2 (Weber).	—	—	17,80	5,62	—	—	0,13	Landwirthschaft u. Leineweberei.	A	f.	—	—	—	—	Hth.	—	—	—	
Thierbach	Thierbach	50° 35′	29° 37′	1449′	1694′	150	137	5	1	10	—	7	—	10	—	11	—	7	—	17	—	11	—	9	1	10	—	97	2	—	2 krank hier eingekehrt.	—	48,50	2,06	—	—	0,14	Tagelöhnerei.	a	T.	—	—	—	—	Hth.	—	—	—	Nord-Ost-Richtung.
Erbisdorf	Erbisdorf	50° 52′	30° 59′	1476′	1587′	2064	2154	77	7	85	9	85	5	83	7	53	8	64	11	75	11	79	15	91	11	97	13	789	97	60 Bergl.	—	incl. Bergs. excl. Berge.	8,13 21,32	12,29 4,69	—	—	0,46	Bergarbeit und Spitzenklöppelei.	C	f. i. O.	—	t.	—	—	—	H.	—	—	
Pretzschendorf	Pretzschendorf	50° 53′	31° 11′	1444′	1582′	1390	1431	35	1	29	2	43	1	38	2	32	—	24	1	24	1	34	2	29	1	26	2	319	13	1	—	—	24,54	4,08	—	—	0,09	Landwirthschaft u. Maurerarbeit.	C	f.	—	—	—	—	Hth.	—	—	—	Viel nasse Wiesen.
Syrau	Syrau	50° 53′	29° 44′	1430′	1706′	640	673	17	2	27	4	14	—	23	1	21	1	14	—	20	—	19	—	19	3	18	1	192	12	—	—	—	16,00	6,25	—	—	0,18	Landwirtschaft.	a	—	—	t.	—	W.	Hth.	—	B.	—	
Hohneck	Stollberg	50° 42′	30° 27′	1473′	1650′	528	836	15	—	9	—	12	1	18	1	25	1	17	—	19	2	20	1	17	1	25	—	177	7	—	—	—	25,29	3,95	—	—	0,10	Strumpfwirkerei u. Weberei.	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Berbisdorf	Harthau	50° 46′	30° 35′	1455′	1625′	685	708	16	1	20	1	18	—	26	1	20	—	25	1	31	—	23	2	36	2	25	1	240	9	—	—	—	26,67	3,75	—	—	0,13	Strumwirkerei u. Landwirthschaft.	A	F.	—	t.	—	W.	Hth.	—	—	—	Eigentlich nur 3 Schwindsüchtige, die anderen starben an Abzehrung 54, 59, 70 Jahr alt.
Bärenstein	Bärenstein	50° 48′	31° 28′	1477′	1612′	468	511	14	—	15	—	11	—	10	—	6	—	13	1	17	1	8	—	11	1	9	—	114	3	1	—	—	38,00	2,63	—	—	0,06	Landwirthschaft.	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Schwand	Schwand	50° 26′	59° 40′	1405′	1750′	465	429	13	—	9	—	16	1	14	1	10	—	11	1	11	1	21	—	15	—	19	—	139	4	—	1	—	34,75	2,88	—	—	0,09	,,	C	—	—	t.	—	W.	—	B.	1	Lebte in der Walachei u. Leipzig als Dollmetscher; 1 Cargast.
Langenbach (Pausa)	Langenbach	50° 34′	29° 34′	1431′	1700′	484	531	13	—	10	—	8	—	10	1	11	—	6	—	7	—	22	1	10	—	9	—	106	2	1	—	—	53,00	1,83	—	—	0,04	,,	Na	T.	—	—	—	—	Hth.	—	—	—	
Elster	Elster	50° 17′	29° 54′	1465′	1806′	970	1171	59	4	33	5	33	2	47	7	33	6	27	4	39	6	45	11	38	5	42	5	396	55	—	—	—	7,20	13,89	—	—	0,51	Weberei u. Landwirthschaft.	B	F.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Oberreichenbach	Langenau	50° 51′	30° 55′	1465′	1594′	212	231	8	1	5	—	7	—	10	1	6	1	3	—	11	1	7	—	8	—	8	1	73	5	—	—	—	14,60	6,85	—	—	0,23	Landwirthschaft u. Bergarbeit.	C	—	—	—	—	W.	Hth.	—	—	3	Thal Nordrichtung.
Luchau	Glashütte	50° 52′	31° 24′	1430′	1587′	335	343	10	—	11	—	4	—	6	—	3	—	4	—	9	—	5	—	10	—	3	—	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Landwirthschaft.	C	—	—	t.	—	W.	Hth.	H.	—	—	Thal Nordrichtung.
Reifland	Lengefeld	50° 44′	30° 53′	1439′	1637′	597	642	14	1	11	2	9	1	17	3	24	1	15	—	21	—	18	2	15	1	19	2	163	13	—	—	—	12,54	7,98	—	—	0,21	,,	C	F.	—	t.	—	—	—	B.	—	
Waldkirchen b. Zschopanthal	Waldkirchen	50° 46′	30° 46′	1440′ mittl. H.	1625′																																									
mit Börnchen		50° 45′	30° 48′	1570′ mittl. H.	1631′	2346	2558	64	1	65	3	86	5	75	2	65	2	80	3	87	8	105	1	71	3	67	3	765	31	—	—	—	24,68	4,05	—	—	0,18	Holz-Spielwaaren-Fabrikation und Landwirthschaft.	B	F.	—	t.	—	W.	Hth.	—	—	—	Genau angegeben 9 an Schwindsucht, 7 an Verzehrung, 15 an Abzehrung.
und Neunzehnhain				1384′																																									
Grünstädtel	Grünstädtel	50° 31,5′	30° 29′	1420′	1716′	478	489	11	1	18	1	6	—	9	—	16	—	18	1	8	—	16	1	13	2	13	1	128	7	1	—	—	18,29	5,47	—	—	0,14	Spitzenklöppelei u. Landwirthschaft.	B	F.	—	—	—	T.	—	—	—	—	
Poehla	Grünstädtel	50° 30,5′	30° 28,5′	1483′	1722′	1482	1485	62	1	48	4	56	4	45	1	65	4	68	3	50	6	63	5	63	4	58	1	578	33	—	—	—	17,52	5,71	—	—	0,22	Spitzenklöppelei, Handarbeit und Landwirthschaft.	B	T.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	
Drebach	Drebach	50° 41′	30° 41′	1480′ (Dorfmitte.)	1656′	2489	2645	72	—	76	—	68	—	81	1	88	1	63	—	63	1	113	1	87	3	95	3	806	10	3 Maurer, 1 Müller, 1 Strumpfw.	—	—	80,60	1,24	—	—	0,04	Landwirthsch., Maurer- und Zimmerarbeit, sowie Strumpfwirkerei.	B	—	—	t.	—	—	Hth.	—	—	2	Eine Frau viel Kinder gehabt. 1 Fleischers Frau (viel Erkältung)?
Streckewalde	Drebach	50° 37,5′	30° 44′	1466′	1678′	446	481	6	1	12	3	12	2	10	2	11	—	14	1	9	1	21	2	14	—	15	2	124	14	—	—	—	8,86	11,29	—	—	0,30	Baumwollenspinnerei, Landwirthschaft u. Spitzenklöppelei.	C	F.	—	t.	—	—	—	B.	—	
				Sa. in Dörfern		28309	30188	817	43	817	55	801	44	868	66	852	44	766	51	817	58	1051	63	917	59	918	58	8624	543		—	—	15,92	6,28	0,16	0,19	0,19												
Städte.																																													
Lengefeld	Lengefeld	50° 43′	30° 52′	1465′ (Markt)	1644′	2995	3293	82	8	82	7	72	3	82	12	98	7	91	8	129	6	103	9	117	9	91	12	947	81	—	—	—	11,69	8,55	0,27	0,36	0,26	Weberei und Landwirthschaft.	C	F.	—	t.	—	W.	Hth.	—	—	—	
Mühltruff	Mühltruff	50° 32′	29° 35′	1475′	1712′	1887	2205	49	2	36	3	40	4	49	2	57	3	64	5	12	6	55	5	54	3	63	4	479	37	—	—	—	12,95	7,72	0,11	0,18	0,18	Weberei und Strumpfwirkerei.	A	f.	—	—	—	W.	T.	—	—	—	Kinderreiche Mütter starben nach des Herrn Pastor Angabe besonders zahlreich an Schwindsucht.
Auerbach	Auerbach	50° 31′	30° 4′	1417′	1719′	3986	4477	142	16	99	11	156	17	159	18	152	11	120	8	161	14	140	13	143	12	117	18	1389	138	—	—	—	10,07	9,94	0,40	0,40	0,38	Weberei, Näherei und Stickerei.	A	F.	—	—	t.	—	T.	—	—	—	
Brand	Erbisdorf	50° 52′	30° 59′	1406′	1787′	2516	2525	101	7	114	10	58	8	130	10	84	15	90	13	92	14	115	13	112	16	102	6	998	112	61 Bergs.	—	—	8,91 19,57	11,22 5,11	0,28	0,24	0,44 0,20	Bergarbeit (Metallbergbau).	C	—	—	—	t.	—	—	—	B.	—	Westhang.
Schwarzenberg	Schwarzenberg	50° 32′	30° 27′	1422′	1712′	2747	3259	62	2	62	4	83	5	89	3	93	5	68	—	84	6	110	4	87	5	89	4	827	38	—	4	—	21,76	4,69	0,07	0,12	0,13	Spitzenkoppelei u. Landwirthschaft.	B D	F.	—	—	t.	—	T.	—	B.	—	Thal Nordrichtung.
Schneeberg	Schneeberg	50° 36′	30° 18′	1413′	1687′	7681	7899	226	10	251	18	206	27	249	29	219	19	255	27	222	16	270	16	225	16	245	24	2368	202	73 Bergs.	—	—	11,72	8,58	0,18	0,30	0,26	Bergarbeit (Metallbergbau), Spitzenklöppelei und Handarbeit.	B	—	—	—	t.	W. i. O.	—	—	B.	—	
Schellenberg	Schellenberg	50° 49′	30° 46′	1458′	1606′	3640	3923	121	8	87	6	101	7	135	9	92	5	89	8	118	8	134	10	111	9	136	8	1124	78	—	—	—	14,41	6,94	0,22	0,20	0,21	Weberei und Landwirthschaft.	Ce	—	—	—	t.	W.	—	—	B.	—	
				Sa. in Städten		25452	27581	783	53	731	59	716	71	893	83	795	65	777	69	818	70	927	70	849	70	843	76	8132	686				11,85	8,44	0,21	0,28	0,26												

| Ortsname. | Parochie. | Geographische Lage nach: nördlicher Breite. | Länge von Ferro | Höhe. | Berechnete Immunitätshöhe | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858 | 1867 | Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858 a | b | 1859 a | b | 1860 a | b | 1861. a. | b. | 1862. a. | b. | 1863. a. | b. | 1864 a | b | 1865 a | b. | 1866 a | b. | 1867 a | b. | Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt | an Schwindsucht | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter. | solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren. | solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten. | Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene: | Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der Einwohner: Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre | für die Jahre: 1858 | 1867 | im Durchschnitt der 10 Jahre | Hauptbeschäftigung der Bewohner. | Bodenbeschaffenheit des Bodens: Geologisches | Trocken, Flugsand | Sumpf und Moor, Trocken durch Wald (Drainage) | Trocken gelegt | Wald | Thal, Hochthal (Thalrichtung) | Hochplateau Berg, Bergkamm (Himmelsgegend) | Erblichkeitsverhältniss. | Verschiedene Bemerkungen.
|---|---|---

| Ortsname. | Parochie. | Geographische Lage nach: nördlicher Breite | Länge von Ferro | Höhe. | Berechnete Immunitätshöhe. | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858 | 1867 | Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858. a. | b. | 1859. a. | b. | 1860. a. | b. | 1861. a. | b. | 1862. a. | b. | 1863. a. | b. | 1864. a. | b. | 1865. a. | b. | 1866. a. | b. | 1867. a. | b. | Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt. | an Schwindsucht. | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter. | solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren. | solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten. | Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene: | Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der: Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre. | Einwohner für die Jahre: 1858 | 1867 | im Durchschnitt der 10 Jahre. | Hauptbeschäftigung der Bewohner | Beschaffenheit des Bodens. Grobes und Feines | Fluss, Teich, Bach | Sand und Moor | Lehm, Mergel, Sand (Drainage) | Trocken gelegt | Wald | Thal, Bergthal (Thalrichtung) | Hochplateau | Berg, Bergkamm (Himmelsgegend) | Erblichkeitsverhältniss. | Verschiedene Bemerkungen. |
|---|---|---

| Ortsname. | Parochie. | Geographische Lage nach: nördlicher Breite. | Länge von Ferro. | Höhe. | Berechnete Immunitäts-Höhe. | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858. | 1867. | Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858. a. | b. | 1859. a. | b. | 1860. a. | b. | 1861. a. | b. | 1862. a. | b. | 1863. a. | b. | 1864. a. | b. | 1865. a. | b. | 1866. a. | b. | 1867. a. | b. | Gesammtsahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt. | an Schwindsucht. | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter. | solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren. | solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten. | Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene: | Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der: Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre. | Einwohner für die Jahre: 1858 | 1867 | im Durchschnitt der 10 Jahre. | Hauptbeschäftigung der Bewohner. | Beschaffenheit des Bodens. Geologisches. | Teiche, Flüsse, feucht | Sumpf und Moor | Trocken, dürre, Sand (Drainage) | Trocken gelegt. | Wald. | Thal, Hochthal (Thalrichtung) | Hügel | Berg, Bergkuppe (Himmelsgegend) | Erblichkeitsverhältniss. | Verschiedene Bemerkungen. |
|---|---|---

| Ortsname. | Parochie. | Geographische Lage nach: nördlicher Breite | Länge von Ferro. | Höhe | Berechnete Immunitäts-Höhe | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858 | 1867. | Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre 1858 a | b | 1859 a | b | 1860 a | b | 1861 a | b | 1862 a | b | 1863 a | b | 1864 a | b | 1865 a | b | 1866 a | b | 1867 a | b | Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen. überhaupt | an Schwindsucht | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter | solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren. | solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten. | Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene: | Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der Einwohner: Verstorbenen, innerhalb der 10 Jahre | für die Jahre 1858 | 1867 | im Durchschnitt der 10 Jahre | Hauptbeschäftigung der Bewohner | Beschaffenheit des Bodens. Gebirgsbchs. Teiche, Flüsse, fenchte. | Sumpf und Moor | Trocken, dürre, Sand (Dünenkage.) | Trocken gelegt | Wald | Thal, Hochthal (Thalerweitung) | Hochplateau | Berg, Bergkuppe (Hinabgegend) | Erblichkeitsverhältnis. | Verschiedene Bemerkungen. |
|---|---|---

| Ortsname. | Parochie. | Geographische Lage nach: nördlicher Breite. | Länge von Ferro. | Höhe. | Berechnete Immunitäts-Höhe. | Zahl der Einwohner nach der Volkszählung von 1858. | 1867. | Anzahl der in einem Jahre überhaupt (a) und der in demselben an Schwindsucht Verstorbenen (b) für die Jahre: 1858. a. | b. | 1859. a. | b. | 1860. a. | b. | 1861. a. | b. | 1862. a. | b. | 1863. a. | b. | 1864. a. | b. | 1865. a. | b. | 1866. a. | b. | 1867. a. | b. | Gesammtzahl der in 10 Jahren Verstorbenen: überhaupt. | an Schwindsucht. | Darunter befinden sich Schwindsuchtsfälle: der Staub-Arbeiter. | solcher, die längere Zeit in Niederungen gezogen waren. | solcher, die die Höhen zur Cur hochgradiger Schwindsucht aufsuchten. | Auf je einen an Schwindsucht Verstorbenen kommen überhaupt Verstorbene: | Procente der an Schwindsucht Verstorbenen, berechnet auf die Anzahl der: Verstorbenen innerhalb der 10 Jahre. | Einwohner für die Jahre: 1858 | 1867 | im Durchschnitt der 10 Jahre. | Hauptbeschäftigung der Bewohner. | Beschaffenheit des Bodens. Geologisches. | Teiche, Flüsse, feucht. | Sumpf und Moor. | Trocken, dürre, Sand. (Drainage.) Trocken gelegt. | Wald. | Thal, Hochthal (Thalrichtung). | Hochplateau. | Berg, Bergbau (Hügelgegend). | Erblichkeitsverhältniss. | Verschiedene Bemerkungen. |
|---|---|---

MCZ ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 128 397 247